交通灯控制器

小组成员：杨磊　聂超　申蒙蒙

项目分解

- 程序流程图及程序设计
- 程序调试及修改
- 仿真实验
- 总结

- **相关知识**
- 1、本实验要利用 CPLD 设计实现一个十字路口的交通灯控制系统，与其他控制系统一样，本系统划分为控制器和受控电路两部分。控制器使整个系统按设定的工作方式交替指挥车辆及行人的通行，并接收受控部分的反馈信号，决定其状态转换方向及输出信号，控制整个系统的工作过程。
- 2、路口交通灯控制系统的有东西路和南北路交通灯 R(红)、Y(黄)、G(绿)三色，所有灯均为高电平点亮。设置20s 的通行时间和5s 转换时间的变模定时电路，用数码管显示剩余时间。提供系统正常工作/复位和紧急情况两种工作模式。

•设计思路

- 1. 输入部分：
- 1) CLK时钟频率输入，可由实验板上直接提供，为准确确定时间长度，选择High挡的1MHz高频信号。
- 2) 紧急状态按键拨码开关EMERGENCY，当将其置为高电平，表示紧急情况发生，两个方向均为红灯亮，计时停止，蜂鸣器蜂鸣；当置其为低电平，信号灯和计时器恢复原来状态，正常工作。
- 3) 复位拨码开关RESET，当将其置为高电平，表示复位，工作停止，全部回到初始状态；当置其为低电平，重新开始工作。

- 2. 输出部分：
- 1) 东西方向和南北方向各使用4个LED显示，LIGHT1，LIGHT2，红黄绿各代表红黄绿灯，剩下两个红灯分别表示限制两个方向的禁止左转。
- 2) 东西方向和南北方向计时均为2位数，共需要4个LED七段数码管显示。由于为共阴极控制，输出一个CAT_TEMP信号控制选择数码管显示，NUM信号输出显示的内容。
- 3) 增加一个BELL输出，控制紧急状态下的蜂鸣器。

设计要求

- 1、南北和东西方向各有一组绿、黄、红灯用于指挥交通，绿灯、黄灯和红灯的持续时间分别为20s、5s、25s;
- 2、当有特殊情况时，两个方向均为红灯亮，计时停止，当特殊情况结束后，控制器恢复原来状态，继续正常运行；
- 3、用两组数码管，以倒计时方式显示两个方向允许通行或禁止通行的时间。

兴趣探索

- 可以适当提高要求：
- 1、增加左右转弯显示控制功能；
- 2、紧急状况时增加声光警告功能；
- 3、发挥自己的想象。

输入输出示意图

CLK
开关 1
开关 2
CLK
EMERGENCY
RESET
LIGHT1
LIGHT2
BELL
NUM
CAT——TEMP
东西向
交通灯
南北向
交通灯
蜂鸣器
数码管显示输出
数码管共阴极控制

红绿灯显示状态	状态
S0	南北绿灯亮，东西红灯亮，东西禁止左转
S1	南北黄灯亮，东西红灯亮，东西禁止左转
S2	南北红灯亮，东西绿灯亮，南北禁止左转
S3	南北红灯亮，东西黄灯亮，南北禁止左转
S4	南北东西红灯都亮，南北东西都禁止左转

主要程序

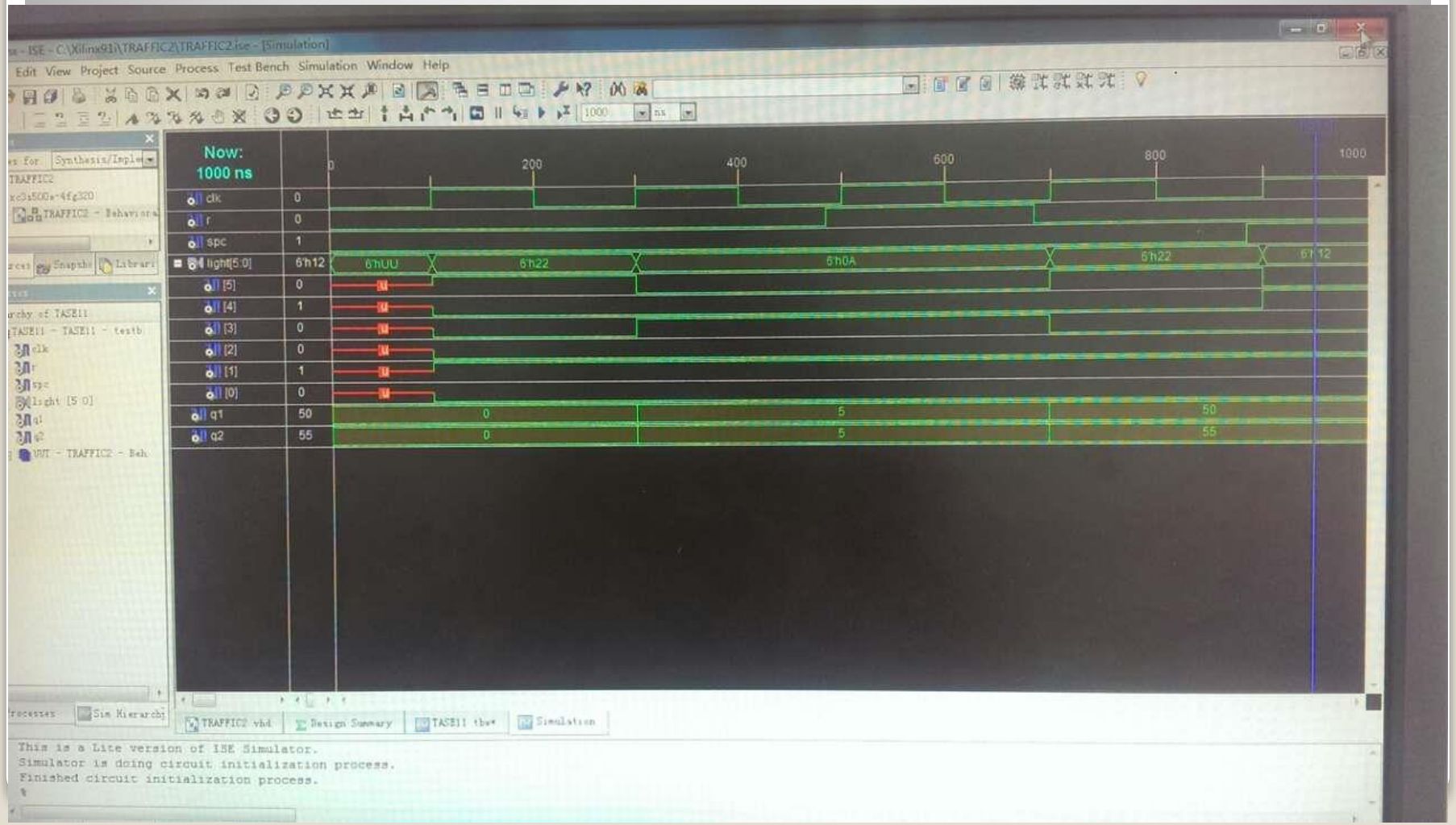
- 主程序定义
- PORT(CLK,RESET,EMERGENCY:IN STD_LOGIC;----输入时钟信号，复位信号，紧急信号
- LIGHT1,LIGHT2:OUT STD_LOGIC_VECTOR(3 DOWNTO 0);----输出东西南北向两个红信号
- NUM:OUT STD_LOGIC_VECTOR(6 DOWNTO 0);----输出7端数码管选通信号
- CAT_TEMP:OUT STD_LOGIC_VECTOR(5 DOWNTO 0);----输出7端数码管共阴极信号
- BELL:OUT STD_LOGIC;----输出警铃信号
- NUMIN:OUT STD_LOGIC_VECTOR(3 DOWNTO 0);----输出信号（用十进制在波形图显示数字）
- COUNTERS:OUT STD_LOGIC_VECTOR (5 DOWNTO 0);----输出信号（用十进制在波形图中显示周期状态）)

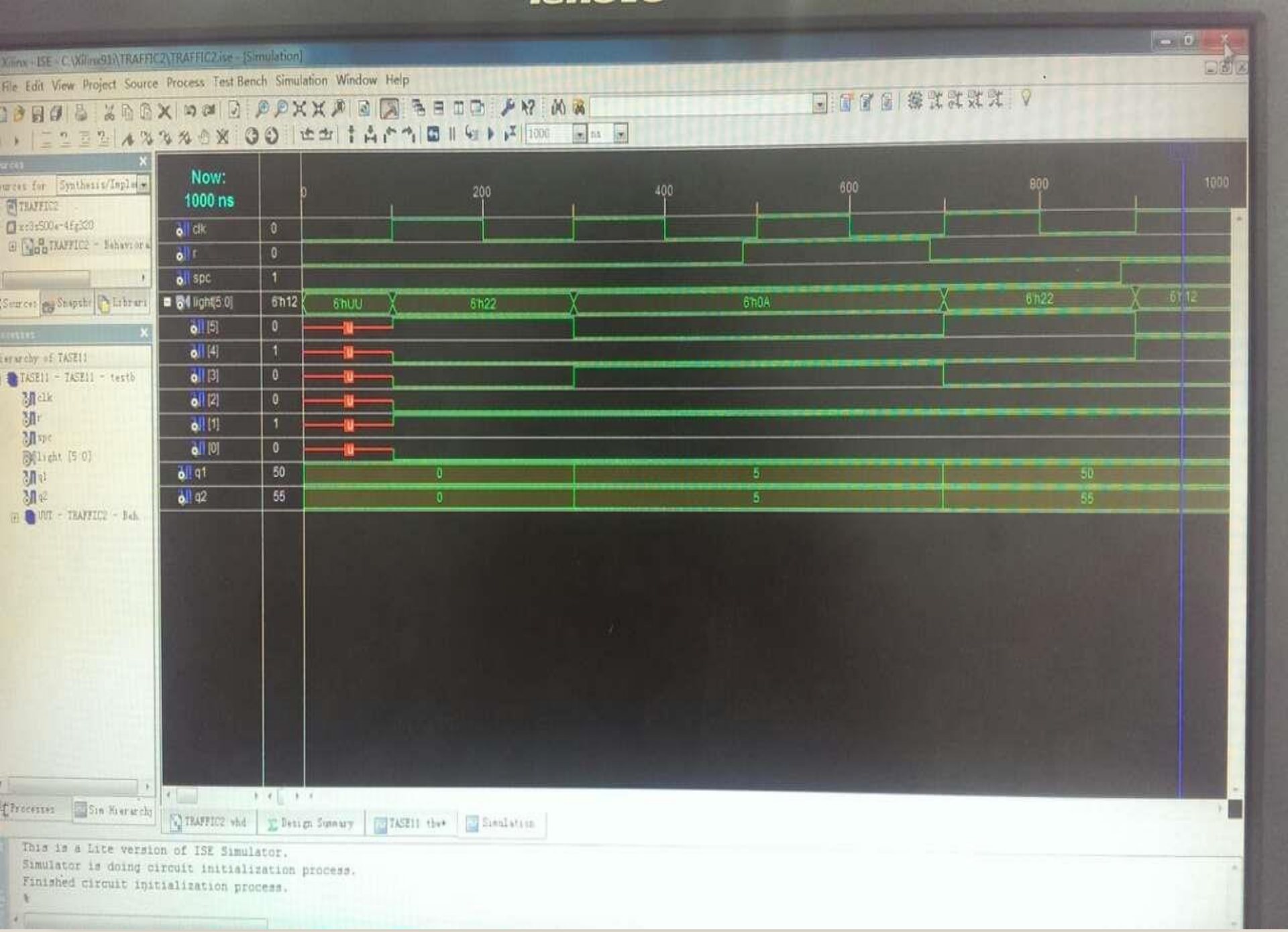
交通灯显示信号

```
P1:PROCESS(COUNT,EMERGENCY)
BEGIN TEMPCOUNT<=CONV_INTEGER(COUNT);----将
  二进制输入转化为十进制计数信号
IF EMERGENCY='1' THEN----紧急状态
STATE<=S4;
ELSE
CASE TEMPCOUNT IS----由计数器控制状态持续时间
WHEN 1 TO 20  => STATE<=S0;----1秒到20秒
WHEN 21 TO 25 => STATE<=S1;----21秒到25秒
WHEN 26 TO 45 => STATE<=S2;----26秒到45秒
WHEN 46 TO 50 => STATE<=S3;----46秒到50秒
END CASE;
END IF;
END PROCESS P1;
```

```
P2:PROCESS(STATE)
BEGIN
CASE STATE IS
WHEN S0 =>LIGHT1<="0010";----南北绿灯
        LIGHT2<="1001";----东西红灯，且禁止左转
WHEN S1 =>LIGHT1<="0100";----南北黄灯
        LIGHT2<="1001";----东西红灯，且禁止左转
WHEN S2 =>LIGHT1<="1001";----南北红灯且禁止左转
        LIGHT2<="0010";----东西绿灯
WHEN S3 =>LIGHT1<="1001";----南北红灯且禁止左转
        LIGHT2<="0100";----东西黄灯
WHEN S4 =>LIGHT1<="1001";----南北红灯且禁止左转
        LIGHT2<="1001";----东西红灯，且禁止左转
END CASE;
END PROCESS;
END LIGHTSHOW;
```

仿真波形数据


Edit View Project Source Process Test Bench Simulation Window Help
Now:
1000 ns
0
200
400
600
800
1000
clk
r
spc
light[5:0]
6'h12
6'hUU
6'h22
6'h0A
6'h22
6'h12
[5]
[4]
[3]
[2]
[1]
[0]
q1
50
0
5
50
q2
55
0
5
55
This is a Lite version of ISE Simulator.
Simulator is doing circuit initialization process.
Finished circuit initialization process.


Xilinx - ISE - C:\Xilinx91\TRAFFIC2\TRAFFIC2.ise - [Simulation]
File Edit View Project Source Process Test Bench Simulation Window Help
Now:
1000 ns
0
200
400
600
800
1000
clk 0
r 0
spc 1
light[5:0] 6'h12 6'hUU 6'h22 6'h0A 6'h22 6'h12
[5] 0
[4] 1
[3] 0
[2] 0
[1] 1
[0] 0
q1 50 0 5 50
q2 55 0 5 55
TRAFFIC2.vhd
Design Summary
TASE11.tbw
Simulation
This is a Lite version of ISE Simulator.
Simulator is doing circuit initialization process.
Finished circuit initialization process.

个人感悟

- 1、调试程序和仿真的过程中，总碰到各种问题，请大神帮忙才能够成功，所以需要我们常开口，不懂就要问；
  2、运行程序时总有一些很细小的错误，需要静下心来一点一点的改正。不管做什么，都要有严谨的态度，细节决定成败
  3、凡事都有一个从难到易的过程，万事开头难，要敢于开拓创新，迎难而上，更不能眼高手低

谢　谢