

实验三 组合逻辑电路分析与设计 实验报告

16337233 王凯祺

2017 年 4 月 5 日

1 实验目的

1. 掌握组合逻辑电路的分析方法，并验证其逻辑功能
2. 掌握组合逻辑电路的设计方法，并能用最少的逻辑门实现之
3. 熟悉示波器和逻辑分析仪的使用

2 实验原理

组合逻辑电路的设计：按照具体逻辑命题设计出最简单的组合电路。

1. 根据给定事件的因果系列出真值表
2. 由真值表写函数式
3. 对函数式进行化简
4. 画出逻辑图，并测试逻辑功能

3 实验仪器

数字电路实验箱、逻辑分析仪、74LS00、74LS86、74LS197

4 实验内容

设计一个代码转换电路，输入为 4 位 8421 码，输出为 4 位格雷码。

5 实验设计

5.1 真值表

A3	A2	A1	A0	Y3	Y2	Y1	Y0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0

5.2 卡诺图

5.2.1 Y3

$\begin{smallmatrix} A3 & A2 \\ A1 & A0 \end{smallmatrix}$	00	01	11	10
00			1	1
01			1	1
11			1	1
10			1	1

$$Y3 = A3$$


5.2.2 Y2

$\begin{matrix} A3 & A2 \\ A1 & A0 \end{matrix}$	00	01	11	10
00		1		1
01		1		1
11		1		1
10		1		1

$$Y2 = A3 * \overline{A2} + \overline{A3} * A2 = A3 \oplus A2$$

5.2.3 Y1

$\begin{matrix} A3 & A2 \\ A1 & A0 \end{matrix}$	00	01	11	10
00		1	1	
01		1	1	
11	1			1
10	1			1



$$Y1 = A2 * \overline{A1} + \overline{A2} * A1 = A2 \oplus A1$$

5.2.4 Y0

$\begin{matrix} A3 & A2 \\ A1 & A0 \end{matrix}$	00	01	11	10
00				
01	1	1	1	1
11				
10	1	1	1	1

$$Y0 = A1 * \overline{A0} + \overline{A1} * A0 = A1 \oplus A0$$

5.3 表达式

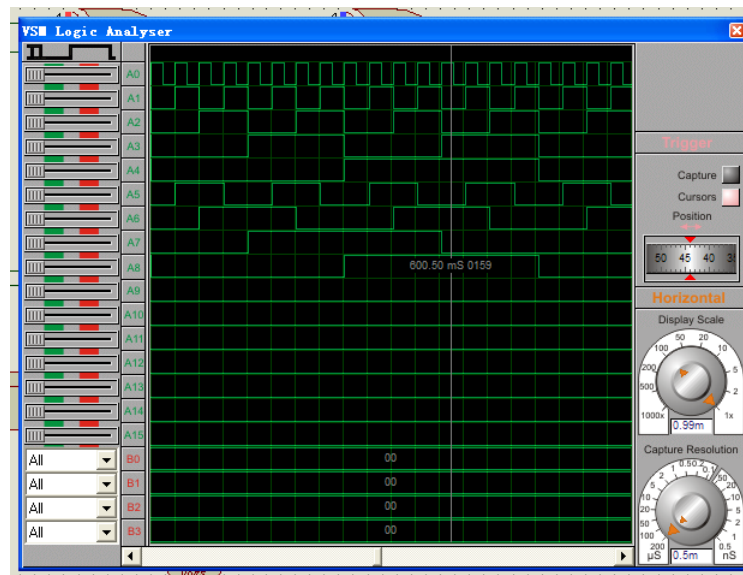
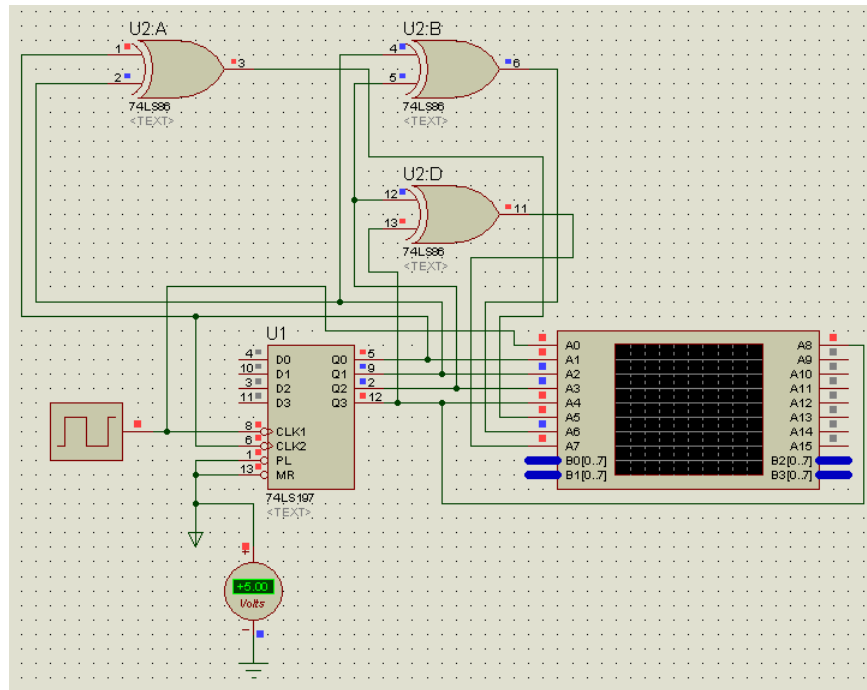
$$Y3 = A3$$

$$Y2 = A3 \oplus A2$$

$$Y1 = A2 \oplus A1$$

$$Y0 = A1 \oplus A0$$

6 Proteus 电路设计



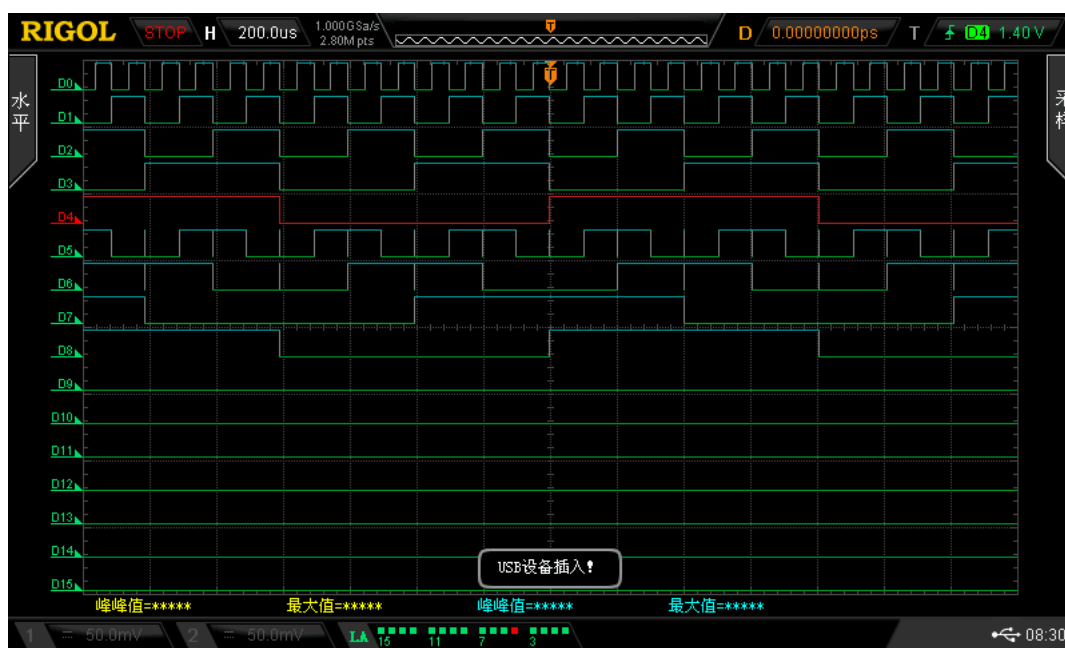
上图中， A_0 表示时钟信号， A_1 表示输入最低位， A_4 表示输入最高位， A_5 表示输出最低位， A_8 表示输出最高位。

7 静态测试

用逻辑开关模拟二进制代码输入，并把输出接 0-1 显示器，检查电路是否正常工作。

8 动态测试

将十六进制计数器 74LS197 的输出连接到代码转换的输入端，作为 8421 码的输入。



上图中， D_0 表示时钟信号， D_1 表示输入最低位， D_4 表示输入最高位， D_5 表示输出最低位， D_8 表示输出最高位。