

广告流水灯 预习报告

实验内容

用触发器、组合函数器件和门电路设计一个广告流水灯，该流水灯由 8 个 LED 组成，工作时始终为 1 暗 7 亮，且这一个暗灯循环右移。

- 1) 写出设计过程，画出设计的逻辑电路图，按图搭接电路
- 2) 将单脉冲加到系统时钟端，静态验证实验电路
- 3) 用 Multisim 中 Agilent 函数发生器产生 TTL 连续脉冲信号加到系统时钟端，用 Tektronix 示波器观察并记录时钟脉冲 CP、触发器的输出端 Q2、Q1、Q0 和 8 个 LED 上的波形。

实验设计方案

状态转移表

根据题目可知，一共有 8 个状态，可以使用 3 个触发器和一个 74138 译码器实现，得到状态转移表如表 1。

输入			输出		
Q2(n)	Q1(n)	Q0(n)	Q2(n+1)	Q1(n+1)	Q0(n+1)
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0

表 1

逻辑函数化简

由卡诺图（图 1）化简得到 Q2Q1Q0 的逻辑表达式如下：

$$Q_2^{n+1} = Q_2^n \oplus (Q_1^n \cdot Q_0^n)$$

$$Q_1^{n+1} = Q_1^n \oplus Q_0^n$$

$$Q_0^{n+1} = \overline{Q_0^n}$$

\Q0 Q2Q1	0	1
00	0	0
01	0	1
11	1	0
10	1	1

\Q0 Q2Q1	0	1
00	0	1
01	1	0
11	1	0
10	0	1

\Q0 Q2Q1	0	1
00	1	0
01	1	0
11	1	0
10	1	0

图 1

时钟方程

本次实验选择使用同步时序逻辑电路设计，因此时钟方程为：

$$CP = CP_2 = CP_1 = CP_0$$

激励方程

选择使用 D 触发器实现逻辑电路图。由 D 触发器的特征方程得激励方程如下：

$$D_2 = Q_2^n \oplus (Q_1^n \cdot Q_0^n)$$

$$D_1 = Q_1^n \oplus Q_0^n$$

$$D_0 = \overline{Q_0^n}$$

逻辑电路图

根据逻辑表达式，在 Multisim 软件中绘制逻辑电路图如图 2 所示。

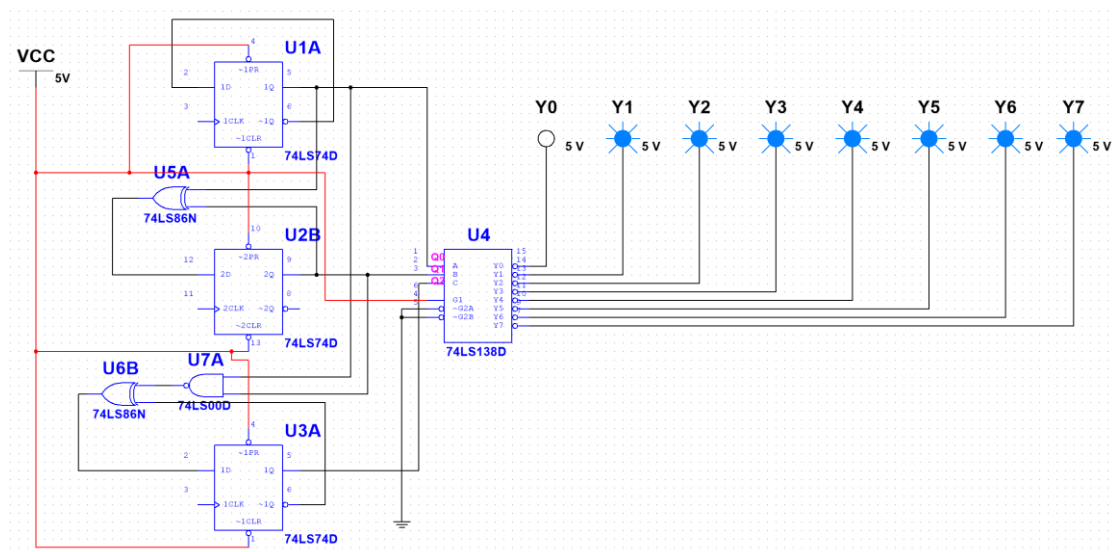


图 2

图 3

Q2、Q1、Q0 的波形如图 4 所示。

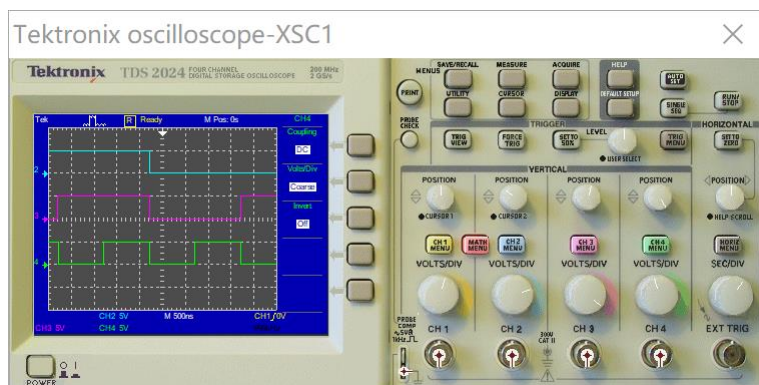


图 4

Y7、Y6、Y5、Y4、Y3、Y2、Y1、Y0 的波形如图 5 所示。



图 5