

一、实验目的.

掌握简单时序电路的分析,设计,测试方法.

二、实验器件和设备.

双J-K触发器: 74LS107

双D触发器: 74LS74

四2输入与非门: 74LS00

TEC8数字电路实验系统

TB51102B-EDU双踪示波器.

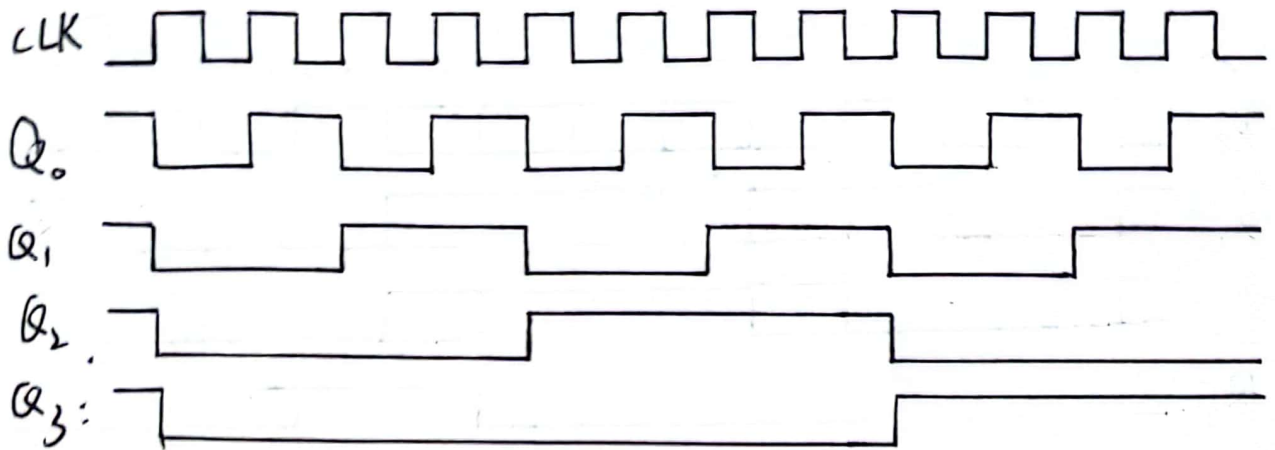
三、实验内容.

1. 双D构成的二进制计数器: 按设计接线, 将 Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 复位; 由时钟端CLK输入单脉冲, 记录输出状态; 由时钟端CLK输入连续脉冲, 观测输出波形.

(1) 状态转移表.

CLK	Q_3^n	Q_2^n	Q_1^n	Q_0^n	Q_3^{n+1}	Q_2^{n+1}	Q_1^{n+1}	Q_0^{n+1}
0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0	0	1	1
3	0	0	1	1	0	1	0	0
4	0	1	0	0	0	1	0	1
5	0	1	0	1	0	1	1	0
6	0	1	1	0	0	1	1	1
7	0	1	1	1	1	0	0	0
8	1	0	0	0	1	0	0	1
9	1	0	0	1	1	0	1	0
10	1	0	1	0	1	0	1	1
11	1	0	1	1	1	1	0	0
12	1	1	0	0	1	1	0	1
13	1	1	0	1	1	1	1	0
14	1	1	1	0	1	1	1	1
15	1	1	1	1	0	0	0	0
..	0	0	0	0	0	0	0	1

(2) 输出波形图.



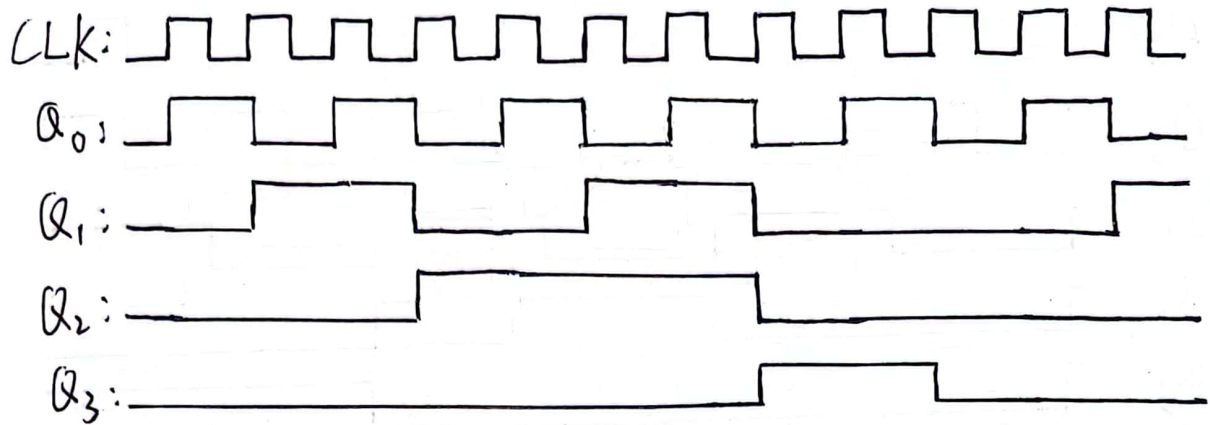
3) $\overline{Q_3}$ $\overline{Q_2}$ $\overline{Q_1}$ $\overline{Q_0}$ 构成计数器, 递减.

2. 异步十进制计数器: 按设计接线, 将 Q₀, Q₁, Q₂, Q₃ 复位; 由时钟端 CLK 输入单脉冲, 记录输出状态; 由时钟端 CLK 输入连续脉冲, 观测输出波形.

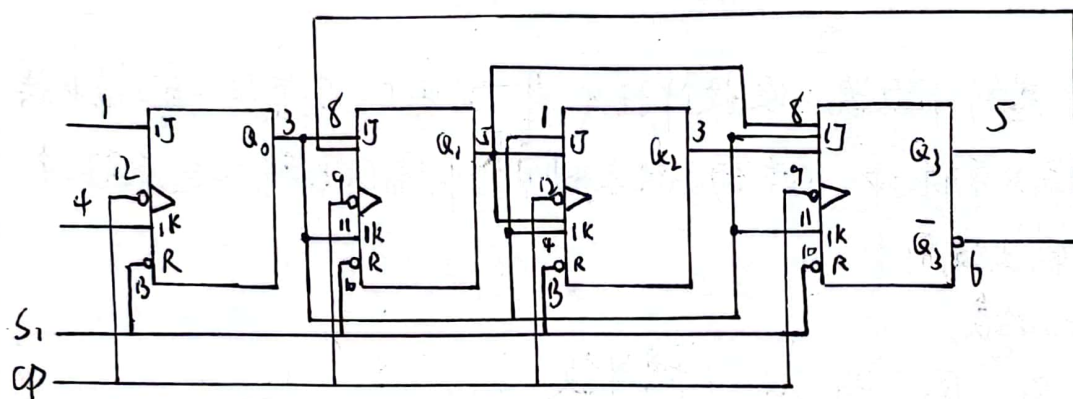
1) 状态转移表.

CLK	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	十进制数
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	4
5	0	1	0	1	5
6	0	1	1	0	6
7	0	1	1	1	7
8	1	0	0	0	8
9	1	0	0	1	9
10	0	0	0	0	0

2) 输出波形图.



(3) 思考题: 同步十进制计数器的设计方案.

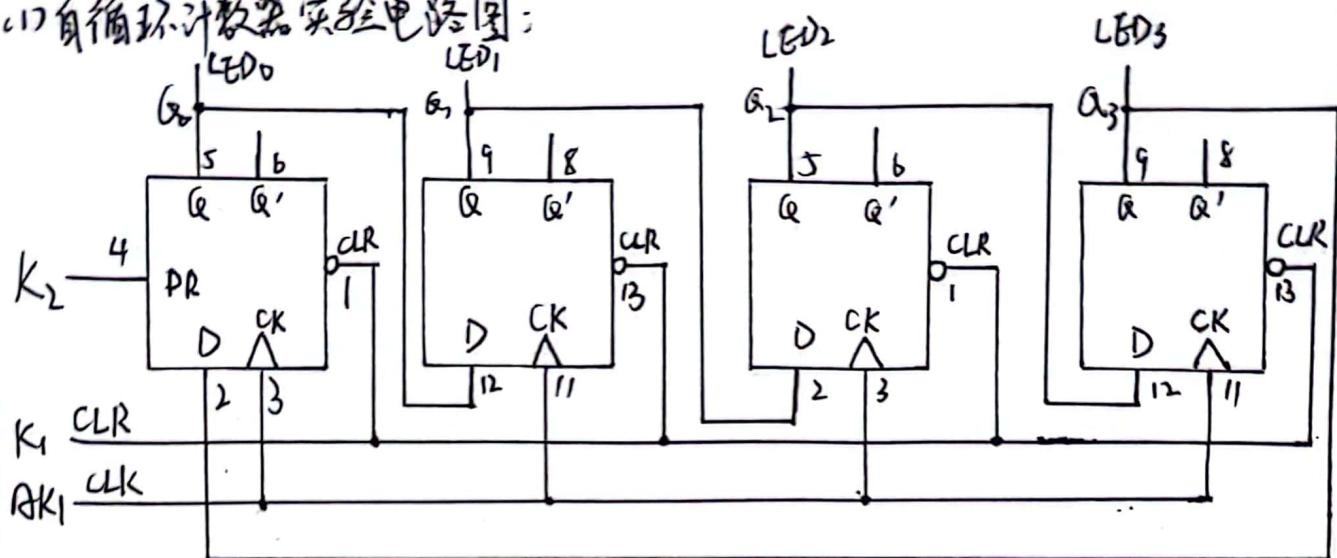


3. 自循环寄存器.

(1) 用双D触发器74LS74构成一个4位自循环寄存器。方法是第1级的Q端接第2级的D端，依此类推，最后第4级的Q端接第1级的D端。4个D触发器的CLK端连接在一起，然后接单脉冲时钟。

(2) 将 Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 清0，再将 Q_0 置1。按单脉冲按钮，观察并记录 Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 的值。

(1) 自循环计数器实验电路图:



(2) 状态转移表:

Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	0
0	0	0	1

(3) 分析:

- ① 若 K_1 为低电平, K_2 为高电平, 四个指示灯都不亮, 为 0000
- ② 若 $K_1 = 1$, $K_2 = 0$, LED 指示灯亮, 为 0001, 但无法循环
- ③ 若 $K_1 = 1$, $K_2 = 1$, 正常循环。

四. 实验总结.

1. 本次实验提升了我对时序电路的理解, 尤其是计数器的部分。在查阅资料的过程中, 更是加深了对计数器知识点的印象。除此之外, 还了解了其他进制的计数器的工作原理。
2. 学习了示波器的保存(save)功能, 收获颇多。且因为充分地预习, 实验过程较为顺利, 没有出现严重卡壳的情况。