

环形计数器实验报告

2200011477 李昊润 五班 1 号

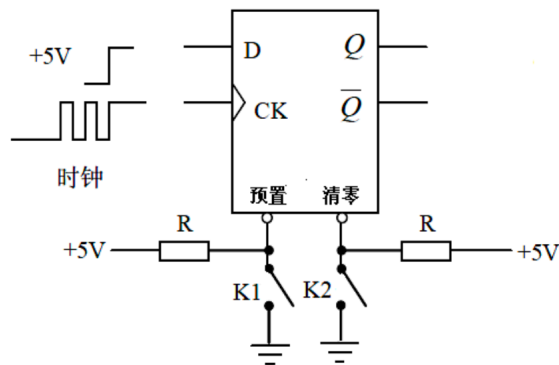
2024 年 12 月 16 日

1 实验目的

1. 学习用 D 触发器连接构成环形计数器（又称约翰逊计数器）。
2. 掌握搭建调试中等复杂程度电路的能力。

2 实验原理

1. D 触发器的基本功能



D 触发器的应用很广，是实际使用最多的触发器品种，可用作数字信号的寄存、移位寄存、分频和波形发生等。D 触发器的真值表：

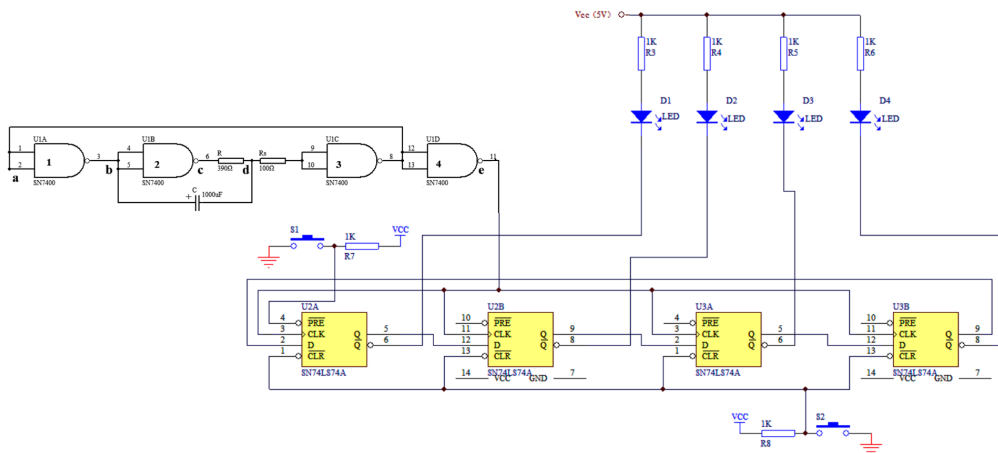
t_a	t_{n+1}	
D	Q	\bar{Q}
0	0	1
1	1	0

2. 时钟电路

用触发器可以构成移位寄存器。在本实验中，我们用 4D 触发器组成 4 位寄存器。为便于观察，让寄存器的每位输出 Q_1 、 Q_2 、 \dots 、 Q_4 的 \bar{Q} 非端分别至 LED₁、 \dots 、LED₄ 四个驱动电路。把末位的输出 Q_4 返回输入到第一位输入端 D_1 ，就构成 4 位环形计数器。

如果把 Q_1 预置成“1”，则在一个时钟脉冲作用下，将把这“1”移到下一个触发器。此后，在连续时钟脉冲作用下，这个“1”将循环移位并返回第一级。

这种类型的电路可用于一般的延时。带动 LED 二极管就可以实现跑马灯的显示效果。



3 实验仪器和设备

直流稳压电源、示波器、信号发生器、万用表、面包板、D 触发器芯片、定时器芯片、相应型号电阻 & 电容，5 根 LED 二极管，2 个微动开关。

4 实验结果

拍摄视频记录时钟振荡频率大概为 $f = \frac{9}{10} = 0.9 \text{ Hz}$ ，观察到四根 LED 二极管实现跑马灯的显示效果。

5 问题讨论

1. 将 Q_4 断开，第一个 D 触发器无 D 信号，则整个 LED 不会周期性亮起，只会分别亮起一次后全部熄灭。
2. 不可以。 $R_3 - R_6$ 为 LED 的限流电阻，若去掉可导致通过 LED 的电流过大使得 LED 被烧坏，无法观察到相应现象。