

四、(满分20分)

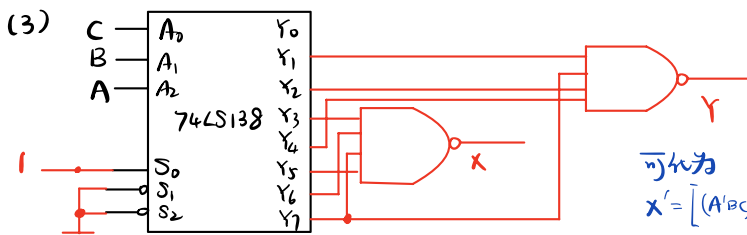
(1) 完整真值表:

作假设:
待检箱门开时
 $X=1$, 关时 $X=0$;
报警时 $Y=1$, 否则
 $Y=0$.

A	B	C	X	Y
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

(2) $X = A'BC + AB'C + ABC' + ABC = \sum m(3,5,6,7)$

$Y = A'B'C + A'BC' + ABC' + ABC = \sum m(1,2,4,7)$



红笔为连线
蓝笔不用画

可化为
 $X' = [(A'BC)'(AB'C)'(ABC)'](ABC)'$
以便于理解.

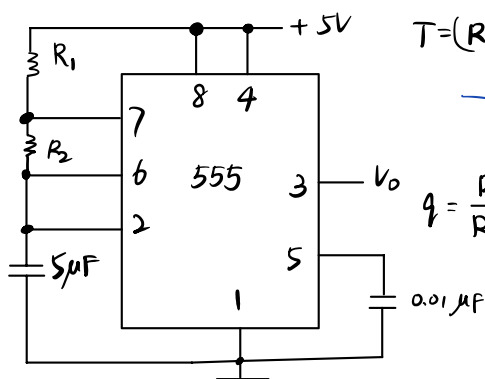
注意输出
低电平有效!

五、(20分)

思路: 用555定时器产生以1s为周期的脉冲, 用该脉冲驱动计数器(设计为七进制),

再将计数器的输出给到数据选择器, 在每个计数值都(按照彩灯亮灭规律)选出正确的数即可.

(1)



$$T = (R_1 + R_2)C \ln \frac{\frac{5}{3} - 5}{\frac{10}{3} - 5} + R_2 C \ln \frac{\frac{10}{3} - 0}{\frac{5}{3} - 0} = (R_1 + 2R_2)C \ln 2 = 1s$$

输出为高电平

输出为低电平

$$q = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + 2R_2} \times 100\% = 75\%$$

解得 $R_1 = 2R_2 = 144.3 k\Omega$

分析: 假设初始时电容上电压为0. 此时 $R=0, S=1, Q'=0, V_0=1$ 此时电容通过 R_1 与 R_2 和 +5V 连接 (T0截止)

并充电. 至电容上电压为 $\frac{1}{3}V_{CC}$ 时, $R=S=0$, 保持; 再至电容上电压为 $\frac{2}{3}V_{CC}$ 时, $R=1, S=0, Q'=1$ (T0导通), (并稍微再高一点)

$V_0=0$, 此时电容通过 R_2 与 T0 向地放电. 至电容上电压为 $\frac{1}{3}V_{CC}$ 时, $R=0, S=1, Q'=0$ (T0截止), (并稍微再低一点)

$V_0=1$, 进而循环.

周期公式推导: 由三要素公式 $f(t) = f_p(t) + [f(0+) - f_p(0+)]e^{-\frac{t}{\tau}}$

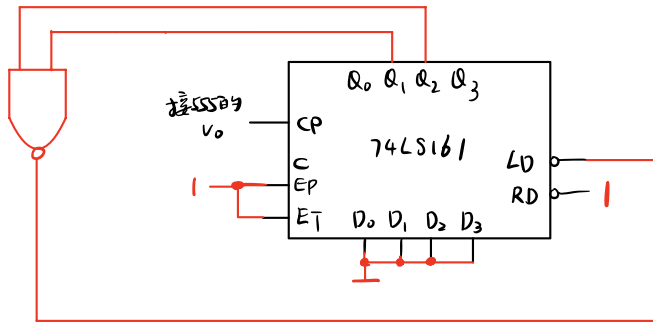
此时激励为直流恒压源, 故 $f_p(t) = f(\infty)$ (稳态分量)

则 $f(t) - f(\infty) = [f(0+) - f(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}}$

移项后取对数可得 $\tau \ln \frac{f(0+) - f(\infty)}{f(t) - f(\infty)} = t$, 代入 $\tau = RC$ 即可.

(2) 先接出七进制计数器，同步置数法应在计数值为6时引回并清零。

红笔为连线
蓝笔不用画



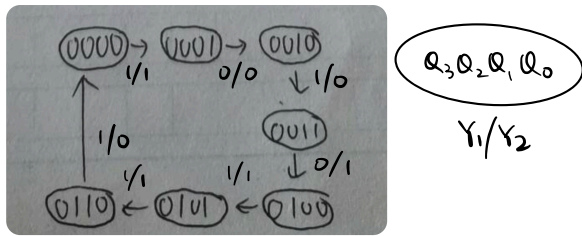
思路清晰直白
并不困难

然后将其引至 74HC153, 其中一片在计数值为 0, 2, 4, 5, 6 时输出高电平,

另一片在计数值为 0, 3, 4, 5 时输出高电平,

连线如右所示,

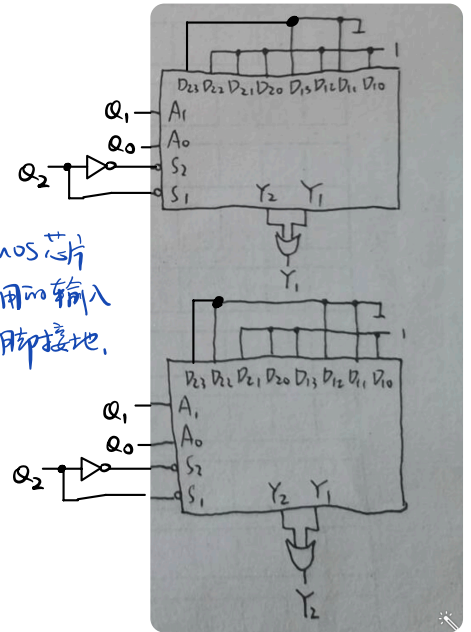
状态转换图:



若求完整, 还可将有效循环之外的状态全部绘制到上图中.

(提示: $Q_2Q_1=11$ 时, 下一拍即引回 0000)

CMOS芯片
不用输入
引脚接地.



感谢光电专业的群友提供答案对照!