

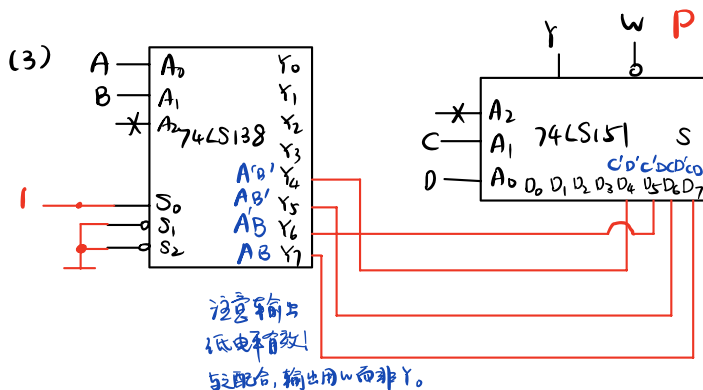
四、(满分30分)

1. 对于 TTL 电路, 引脚 悬空 相当于 高电平。

(1) 完整真值表:

A	B	C	D	P
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

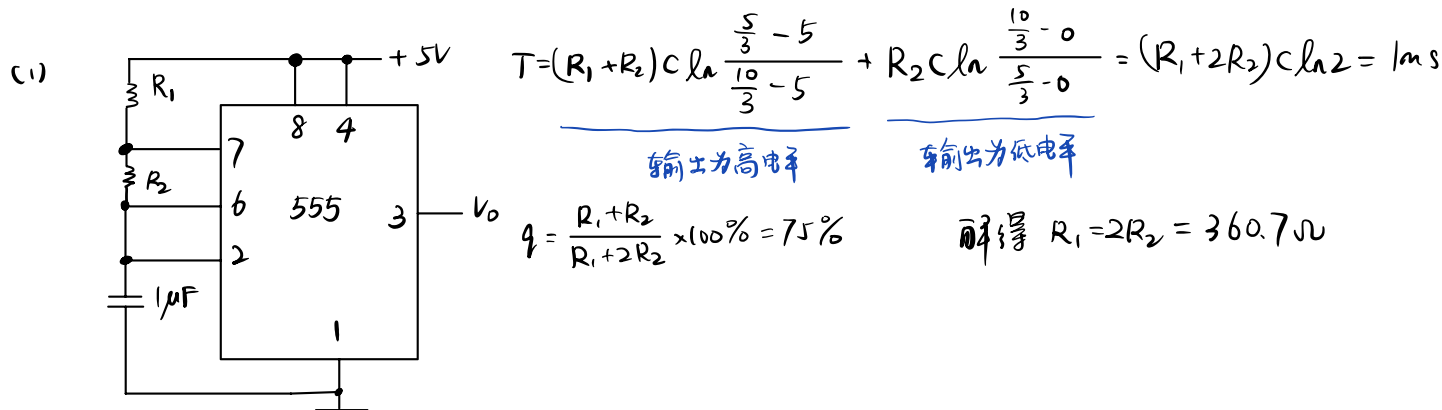
$$(2) P = ABCD + AB'CD' + A'BC'D + A'B'C'D'$$



红笔为连线
蓝笔不用画

譬如 $AB=10$ 时,
 $Y5=0$;
此时若 $CD=10$, 则
选取 $D6 (=Y5=0)$
输出, $w=D6'=1$;
 $CD \neq 10$, 选取的全是
高电平, 输出 w 取反
就成为 0, 符合题意

2. 思路: 用 555 定时器产生以 $1ms$ 为周期的脉冲, 用该脉冲驱动计数器, 用四选一数据选择器控制计数器的不同进制 (三、五、七、十一), 即可产生周期为 $3ms/5ms/7ms/11ms$, 脉宽为 $1ms$ 的单脉冲。再用这个单脉冲驱动微分型单稳态电路, 即可得到脉宽为 $1.5ms$, 周期为 $3ms/5ms/7ms/11ms$ 的单脉冲。



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 (充电)

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, $R=1, S=0, Q'=1$ (T_0 导通), (并稍微再高一点)

$V_0=0$, 此时电容通过 R_2 与 T_0 向地放电。至电容上电压为 $\frac{1}{3}V_{CC}$ 时, $R=0, S=1, Q'=0$ (T_0 截止), (并稍微再低一点)

$V_0=1$, 进而循环。

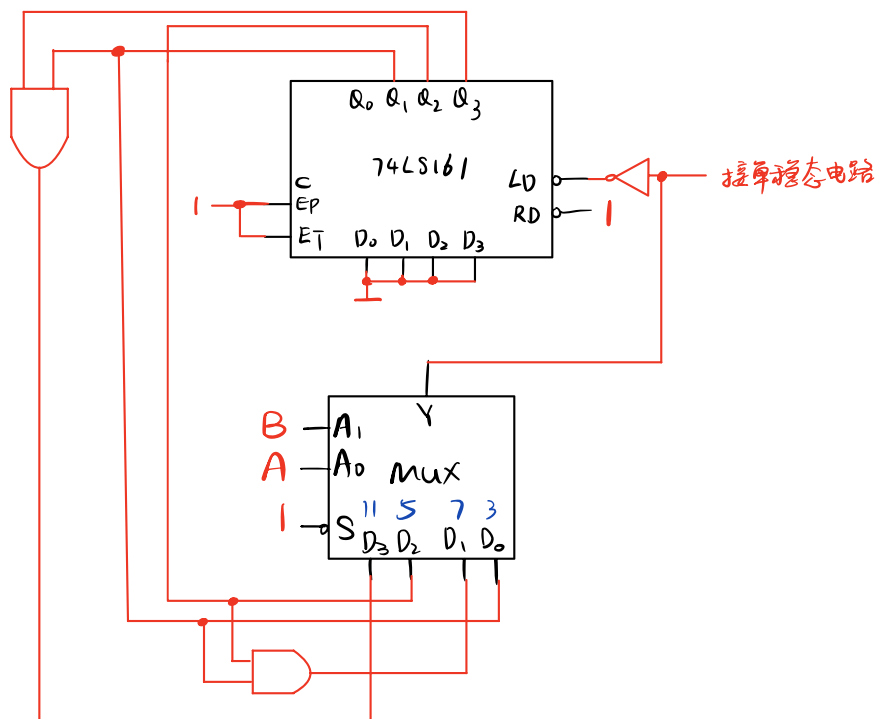
周期公式推导: 由三要素公式 $f(t) = f_p(t) + [f(0+) - f_p(0+)]e^{-\frac{t}{\tau}}$

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

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

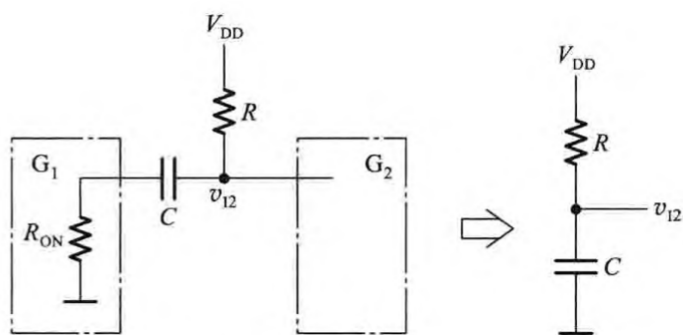
$$\text{移项后取对数可得 } \tau \ln \frac{f(0+) - f(\infty)}{f(t) - f(\infty)} = t, \text{ 代入 } \tau = RC \text{ 即可。}$$

红笔为连线
蓝笔不用画



此试卷唯一的
真正难题、

(3) 应选用微分型单稳态电路。(激励脉宽小于输出脉宽)



充电回路如图所示

$$\begin{aligned} \text{R1)} \quad t_w &= RC \ln \frac{V_{OL} - V_{DD}}{V_{TH} - V_{DD}} \\ &= RC \ln 2 = 1.5 \text{ms} \end{aligned}$$

解得 $R = 2164 \Omega$

(P.S. 试着上似乎用的是TTL电路, 那样更复杂, 经考虑输入、输出电路, 而不能如CMOS电路直接用去输入, 此外回答)