

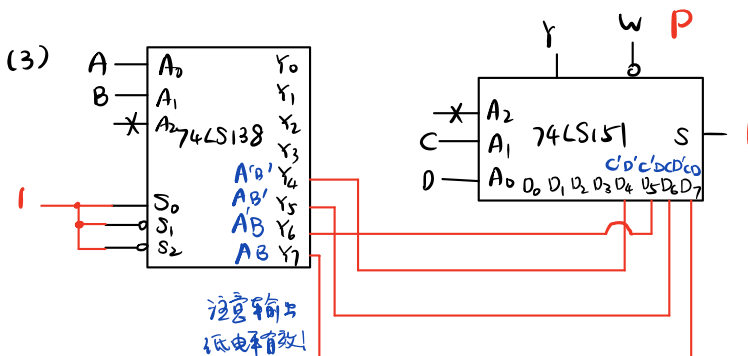
#### 四、(满分30分)

1. 对于 TTL 电路, 引脚悬空相当于高电平。

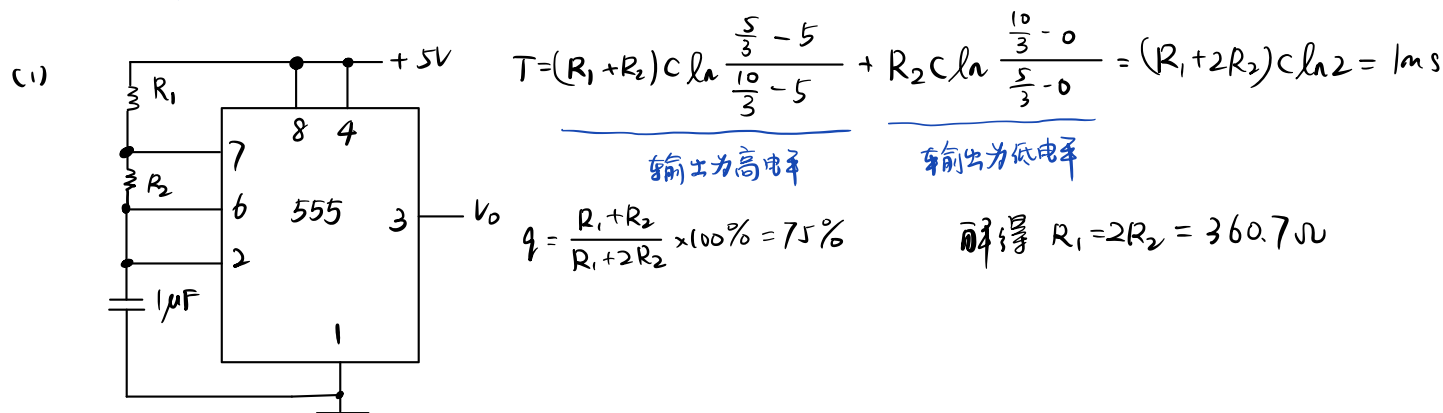
(1) 完整真值表:

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

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



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)。  
 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。

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

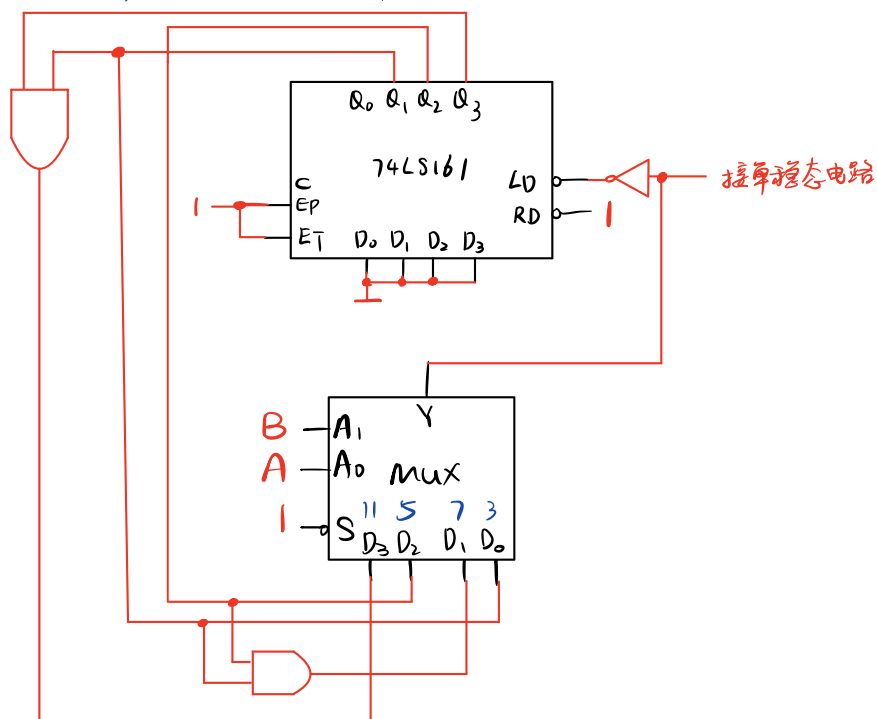
此时激励为直流恒压源, 故  $f_p(t) = f(\infty)$  (稳态分量)

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

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

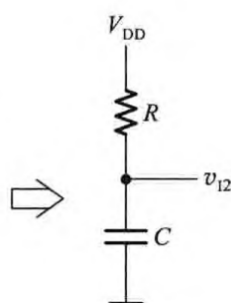
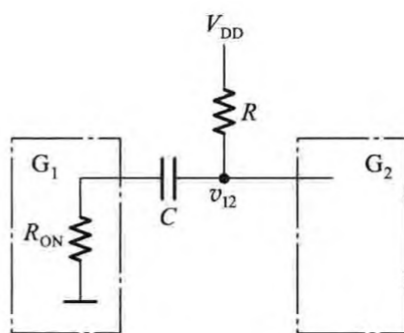
(2) 由 A、B 通过数据选择器控制计数器的进制、

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。(激励脉冲宽于输出脉宽)



充电回路如图所示

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

解得  $R = 2164 \Omega$

(PS. 试着上似乎用的是TTL电路, 那样更复杂, 须考虑输入、输出电路, 而不能如CMOS电路直接删去输入, 此处略去)