

# 一、填空题 (每空2分, 满分22分)

1.  $(14.5)_{10}$

[解析]  $16^1 \cdot 8^0 \cdot 4^{-1} \Rightarrow 1 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} = (14.5)_{10}$

只会一题是不够的!

看书回忆: ①  $n$ 进制转 $n$ 进制? 例如  $(1A.F)_{16} = ( )_{10}$ ?

②  $2^n$ 进制转 $2^m$ 进制? 例如  $(1011011)_2 = ( )_8$ ?

③  $n$ 进制转 $m$ 进制? 例如  $(1A.F)_{16} = ( )_9$ ? (以 $n$ 进制作为中转!)

2.  $(1011111)_2$

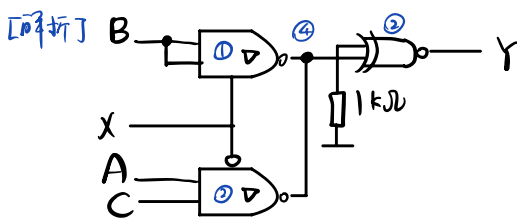
[解析]  $(1001 \ 0101)_{8421-BCD} = (95)_{10}$

$2 \overline{) 47} \rightarrow 2 \overline{) 23} \rightarrow 2 \overline{) 11} \rightarrow 2 \overline{) 5} \rightarrow 2 \overline{) 2} \rightarrow 2 \overline{) 1} \rightarrow 0 \rightarrow \text{结束}$

$\Rightarrow (1011111)_2$

最低位  $\longrightarrow$  最高位

3.  $XB + X'AC$



①: 三态输出非门,  $x$ 是控制信号, 高电平有效(输出 $(BB')' = B'$ ), 低电平时为高阻态, ④点处输出与之无关;

②: 也是三态输出非门,  $x$ 是控制信号, 低电平有效(输出 $(AC')'$ ), 高电平时为高阻态, ④点处输出与之无关;

即: ④处逻辑表达式为  $\frac{XB'}{x=1 \text{ 时}} + \frac{X'(AC)'}{x=0 \text{ 时}}$

注意复习: ① 各种门电路符号、输出与输入关系 (书上出现过的都要会)

② TTL与CMOS的不同?

如: 输入端负载特性 V.S. 一律视作低电平?

③: 同或门。在CMOS电路中, 对于直接用电阻接地的端子, 由于端子漏电流甚小, 所以电阻上压降很小, 此端子的输入可视为低电平。

则  $Y = 0 \cdot 0 (XB' + X'(AC)') = 0 (XB' + X'(AC)') + 1 (XB' + X'(AC)')$

De Morgan

$= (X' + B)(X + AC) = X'AC + XB + ABC = XB + X'AC$

为什么?  
书P38

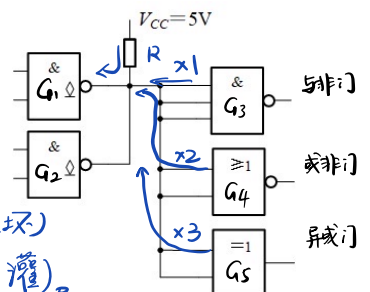
4. 具体数值不记得, 无法提供答案, 书书上相关内容在书P47-50.

5. 0.46

[解析] OC门输出低电平, 电流灌入OC门,  $G_3 \sim G_5$ 为低电平输入, 电流是从输入端

向外流的, 如右图所示, 此时 $R$ 起到限制OC门输入电流的作用, 因此其应有最小值 (否则OC门电流过大损坏)

其取值最大时只有一个OC门输出低电平 (最极限情况, 也就是所有电流都仅往一个OC门里灌)。



则  $\frac{V_{CC}-V_{OL}}{R_L} + I_{IL} \times 6 \leq I_{OL(max)} \rightarrow R_L \geq \frac{V_{CC}-V_{OL}}{10mA}$ , 又  $V_{OL} \leq 0.4V$ ,

$\rightarrow$  当  $V_{OL}$  取  $0.4V$  时  $R_L$  取值最大, 为  $\frac{5-0.4}{10} k\Omega = 0.46 k\Omega$ .

再计算  $R_{max}$ . 此时 OC 门输出高电平, 漏电流仍流入 OC 门,  $G_3 \sim G_5$  为高电平输入, 电流从输入端流入, 如右图所示. 此时  $R$  上电流等于上述电流之和, 若  $R$  过大则 OC 门输出电压太低, 故  $R$  应有最大值.

其取值最大时应当所有门电路都有漏电流或输入电流 (这种情况最极限, 因为  $R$  再大一点 OC 门输出就太低了)

则有  $V_{CC} - (I_{IH} \times 9 + I_{OH} \times 2) \times R \geq 3V$  解得  $R_{max} = \frac{5-3}{360+400} M\Omega = 2.63 k\Omega$

注意点:

需要特别记忆

① 不同门有不同的处理方式, TTL 与非门输入为低电平时, 无论输入有多少个端子, 都只算一个端子的电流; 输入 TTL 异或门输入为低电平时, 算三份  $I_{IL}$ ; 为高电平时则不然, 为高电平时, 算四份  $I_{IH}$ . 回忆: CMOS? 详细的分析需要看书.

② 前级输出为高电平和低电平时, 电流的流向? (很重要, 不然公式里分母有的是加有的是减, 哪来的?) 以及应考虑的门、端子数?

## 6. 2.1V

[解析]  $V_E = 2.1V$  时, 若不考虑  $T_2$  的存在,  $V_{B1}$  应为  $V_E + V_{BE1} = 2.8V$ ,

此时,  $T_2$  与  $T_3$  必同时导通. (如右图,  $T_1$  集电极,  $T_2, T_5$  发射极

这三只 PN 结导通只需  $2.1V$ ), 故  $V_{B1}$  被限制在  $2.1V$ .

注意复习: ① TTL 反相器工作原理, 输入输出特性;

② 部队的内部电路 (与非、或非、反相器、OC、OD 较重要.)  $V_{TH} = ?$  (与) (或)

## 7. 可重复触发的

[解析] 不可重复触发的触发电路一旦触发, 在一个脉宽  $t_w$  内对于新的触发信号没有反应;

可重复触发的触发电路被触发后, 若再遇到触发信号, 会从新的触发信号之瞬间重新“开始一个脉宽”.

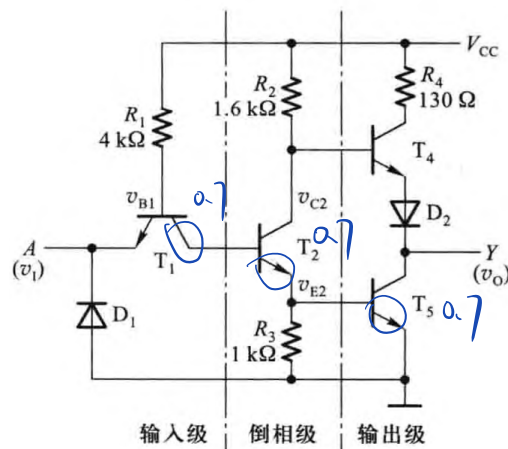
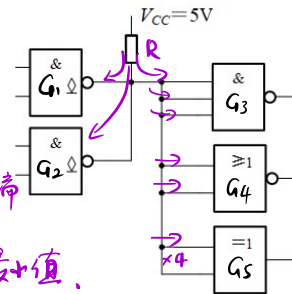
严谨说法在书 P363 图 7.3.12

## 8. 8192 位

[解析]  $256 \times 8 \times 4 = 8192$  位.  $\rightarrow$  复习: 位扩展与字扩展方式!

9. (b) 图, 第二个空我不会表达. 有点难说清楚. 大概是通过将电容与  $V_{I2}$  相连, 使每次  $V_{I2}$  突跳时通过电容将此突跳值差给

$V_{I3}$ , 从而使  $V_{I3}$  从更高电位开始 (或从更低电位开始) 通过 RC 环节下降 (或上升).



第7章较抽象，关键是搞明白两个问题、

① 突变是如何传递的？

② RC 环节及充放电状态 决定单稳态电路脉宽或多谐振荡电路周期。这就要我们弄清楚电容的充放电回路，而且这对于 CMOS 和 TTL 电路是不同的！  
(有的可以到  $V_{TH} + V_{DD}$ ，有的则是  $V_{TH}$ 。Why? 电阻！)

10、 10/2047

[解析] 四舍五入的说法在我们教材里没有，但是它对应的量化方法教材里有，与之对应的是“只舍不入”方式。

比如对于最大  $NV$  的模拟电压，要转化成  $m$  位二进制数字量表示，若用只舍不入方式，则会取量化单位  $\Delta$  为  $\frac{N}{2^m} V$ ，

并且， $0 \sim \frac{N}{2^m} V$  的模拟电压就对应  $0 \cdots 0$ ， $\frac{N}{2^m} \sim \frac{2N}{2^m} V$  的模拟电压对应  $0 \cdots 01$ ，依此类推。这样，最大量化误差是  $\frac{N}{2^m} V$ 。  
( $\Delta$ )                      实际上只有 0V 真正对应，(1 $\Delta$ )                      类似地，实际上只有  $\frac{N}{2^m} V$  真正对应，(2 $\Delta$ )  $0 \sim 2^m \Delta$  对应  $1 \cdots 1$   
其余超过 0V 加上一个的部分均舍去，所以是“只舍不入”      其余超过  $\frac{N}{2^m} V$  加上一个的部分均舍去

(最大量化误差出现在每一段的上界处，因为此处电压被舍去得最多)      特点：每个数字量对应的模拟量处于转化成这个数字量的模拟量的区间的下界

若用四舍五入方式，则会取量化单位  $\Delta$  为  $\frac{2N}{2^{m+1}-1} V$ ， $\rightarrow$  代入题目数据即得答案。

并且， $0 \sim \frac{N}{2^{m+1}-1} V$  的模拟电压就对应  $0 \cdots 0$ ，  
( $\frac{1}{2}\Delta$ )                      实际上只有 0V 真正对应，  
其余超过 0V 加上  $\frac{1}{2}\Delta$  的部分均舍去

之后每个区间长是一个  $\Delta$ ，如  $\frac{N}{2^{m+1}-1} \sim \frac{3N}{2^{m+1}-1} V$  的模拟电压对应  $0 \cdots 01$ ，依此类推。  
( $\frac{1}{2}\Delta$ )                      ( $\frac{3}{2}\Delta$ )                      类似地，实际上只有中值  $\frac{2N}{2^{m+1}-1}$  真正对应，  
与中值相差  $\frac{1}{2}\Delta$  的电压均舍去并偏差并对应至  $\Delta$ ，所以是“四舍五入”

易错点：① 书本例子是 1V，想当然按 1V 处理忘记乘 5。

② 分母是  $2^{m+1}-1$  不是  $2^{m+1}$  也不是  $2^m-1$ ！

(P.S. 我也不知道“四舍五入”是啥意思，其实就是从取下界变成取中值罢了)

依此类推， $\frac{3}{2}\Delta \sim \frac{5}{2}\Delta, \cdots, (\frac{2^{m+1}-1}{2})\Delta \sim \frac{2^{m+1}-1}{2}\Delta$ 。

这样，最大量化误差是  $\frac{N}{2^{m+1}-1} V$  (即  $\frac{1}{2}\Delta$ )

(最大量化误差出现在每一段的边界处)

特点：每个数字量对应的模拟量处于转化成这个数字量的模拟量的区间的中值 (对第一段而言，仍是下界)。

复习：A/D 的三种类型，工作原理？

总体上看，填空题难度不大，主要考查细节