

能力检测题答案

第1章 数字电路基础

一、单选题

1. D 2. C 3. D 4. B 5. D 6. D 7. C 8. D 9. C 10. D

二、判断题

1. × 2. √ 3. √ 4. √ 5. √ 6. √ 7. × 8. √ 9. √ 10. √

三、填空题

1. 二-十进制 四位二进制

2. 时间 数值 1 0

3. 基数 位权

4. 二进制 八进制 十六进制

5. 8421BCD 码 2421BCD 码 5421BCD 码 余三码 格雷码 奇偶校验码

6. $(27.A)_{16}$ $(11111101)_2$

7. 7. 11101.1 29.5 1D.8 $(0010\ 1001.0101)$

8. 100111.11 47.6 27.C

9. 1011110.11 136.6 94.75 $(1001\ 0100.0111\ 0101)$

10. 1001110 116 78 4E

四、计算题

1. 分析：将其他进制数转换为十进制数采用按权展开求和法。

解：将 $(101)_2$ 转换成十进制数，为：

$$(101)_2 = (1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0)_{10} = (5)_{10}$$

将 $(101)_{16}$ 转换成十进制数，为：

$$(101)_{16} = (1 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 1 \times 16^0)_{10} = (257)_{10}$$

2. 解：将二进制数 110111、1001101 转换成十进制数，分别为：

$$(110111)_2 = (1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0)_{10} = (55)_{10}$$

$$(1001101)_2 = (1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0)_{10} = (77)_{10}$$

将二进制数 110111、1001101 转换成 16 进制数，分别为：

$$(110111)_2 = (37)_{16}$$

$$(1001101)_2 = (4D)_{16}$$

3. 分析：将十进制整数转换成二进制数采用除 2 取余法，转换成 16 进制数除了采用除 16 取余法，也可从所得的二进制数每 4 位一组直接转换为 16 进制数。

解：首先将十进制数 75 转换成二进制数。将十进制整数 75 连续除以 2，求得各次的余数，直到商为 0 为止，然后将先得到的余数列在低位、后得到的余数列在高位，即得相应的其他进制数。转换过程可用短除法表示，如图 1 所示。所以：

$$(75)_{10} = (1001011)_2$$

将十进制数 75 转换成 16 进制数，可采用除 16 取余法：75 除以 16，得商 4 及最低位的余数 11（16 进制数 B），再将商 4 除以 16，得商 0 及余数 4，所以： $(75)_{10} = (4B)_{16}$ 。

2	75	余数	
2	37	 1	↑ 低位
2	18	 1	
2	9	 0	
2	4	 1	
2	2	 0	
2	1	 0	
	0	 1	↑ 高位

图 1 计算题 3 解答用图

4. 分析：十进制数与 8421 码的转换按位转换即可。

解：将十进制数 92 转换成二进制数用短除法表示，如图 2 所示。

所以：

$$(92)_{10} = (1011100)_2$$

因为 9 的 8421 码为 1001，2 的 8421 码为 0010，所以，将十进制数 92 转换成 8421 码为：

$$(92)_{10} = (10010010)_{8421}$$

2	92	余数	
2	46	 0	↑ 低位
2	23	 0	
2	11	 1	
2	5	 1	
2	2	 1	
2	1	 0	
	0	 1	↑ 高位

图 2 计算题 4 解答用图

5. 解：数码 100100101001 作为二进制码时，其相应的十进制数为：

$$(100100101001)_2 = (1 \times 2^{11} + 1 \times 2^8 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^0)_{10} = (2345)_{10}$$

数码 100100101001 作为 8421 码时，其相应的十进制数为：

$$(100100101001)_{8421} = (929)_{10}$$

6. 解：(1)(+1011)₂ 的原码和补码都是 01011(最高位的 0 是符号位)。

(2)(+00110)₂ 的原码和补码都是 000110(最高位的 0 是符号位)。

(3)(-1101)₂ 的原码是 11101(最高位的 1 是符号位)，补码是 10011。

(4)(-00101)₂ 的原码是 100101(最高位的 1 是符号位)，补码是 111011。

7. 解：(1)将+5 和+7 表示为 5 位二进制补码 00101 和 00111 (最高位为符号位)，相加后得到

$$00101+00111=01100 \quad (01100)_2=(+12)_{10}。$$

(2)将+9 和+4 表示为 5 位二进制补码 01001 和 00100，相加后得到

$$01001+00100=01101 \quad (01101)_2=(+13)_{10}。$$

(3)将+13 和-5 表示为 5 位二进制补码 01101 和 11011，相加后得到

$$01101+11011=01000 \quad (01000)_2=(+8)_{10}。$$

(4)将+15 和-11 表示为 5 位二进制补码 01111 和 10101，相加后得到

$$01111+10101=00100 \quad (00100)_2=(+4)_{10}。$$

(5)将+20 和-30 表示为 6 位二进制补码 010100 和 100010，相加后得到

$$010100+100010=110110 \quad (110110)_2=(-10)_{10}。$$

(6)将+17 和-19 表示为 6 位二进制补码 010001 和 101101，相加后得到

$$010001+101101=111110 \quad (111110)_2=(-2)_{10}。$$

(7)将-11 和-13 表示为 6 位二进制补码 110101 和 110011，相加后得到

$$110101+110011=101000 \quad (101000)_2=(-24)_{10}。$$

(8)将-4 和-18 表示为 6 位二进制补码 111100 和 101110，相加后得到

$$111100+101110=101010 \quad (101010)_2=(-22)_{10}。$$

能力检测题答案

第2章 逻辑代数基础

一、单选题

1. D 2. D 3. C 4. B 5. A 6. D 7. B 8. B 9. C 10. D

二、判断题

1. × 2. √ 3. √ 4. √ 5. × 6. √ 7. × 8. √ 9. × 10. √

三、填空题

1. 布尔 与 或 非 与非 或非 与或非 同或 异或

2. 交换律 分配律 结合律 反演律

3. 代入定理 对偶定理 反演定理

4. $A\bar{B}(C+\bar{D})$

5. $A+BC+0$

6. 1 0

7. 代入

8. 1

9. 0

10. $\overline{A+B} \bullet \overline{(C+D)} \bullet (B+C)$

四、计算题

1. 解:

$$\begin{aligned}\bar{F} &= \overline{AB + C(\bar{A} + D)} \\ &= \overline{AB} \bullet \overline{C(\bar{A} + D)} \\ &= (\bar{A} + B) \bullet (\bar{C} + \bar{A}\bar{D}) \\ &= \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{D}\end{aligned}$$

2. 解: (1) $Y = \overline{AB \bullet CD \bullet DAB}$

$$Y' = \overline{A + \bar{B} + C + \bar{D} + D + A + B}$$

$$(2) Y = \overline{A + \bar{C} + \bar{B} + C + \bar{A} + B + \bar{B} + C}$$

$$Y' = \overline{A \cdot \bar{C} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{A} \cdot B \cdot \bar{B} \cdot C}$$

3. 证明: (1) $ABC + \bar{A}\bar{B}C + AB\bar{C} = AB + AC$

$$\begin{aligned}
\text{左式} &= ABC + \overline{A}\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C} \\
&= (ABC + \overline{A}\overline{B}C) + (ABC + A\overline{B}\overline{C}) \\
&= AB(C + \overline{C}) + AC(B + \overline{B}) \\
&= AB + AC = \text{右式}
\end{aligned}$$

$$(2) AB + \overline{A}C + \overline{B}C = AB + C$$

$$\begin{aligned}
\text{左式} &= AB + \overline{A}C + \overline{B}C \\
&= AB + \overline{A}C(B + \overline{B}) + \overline{B}C \\
&= AB + \overline{A}BC + \overline{A}\overline{B}C + \overline{B}C \\
&= B(A + \overline{A}C) + \overline{B}(\overline{A}C + C) \\
&= AB + BC + \overline{B}C \\
&= AB + C = \text{右式}
\end{aligned}$$

$$(3) BC + D + \overline{D}(\overline{B} + \overline{C})(DA + B) = B + D$$

$$\begin{aligned}
\text{左式} &= BC + D + \overline{D}(\overline{B} + \overline{C})(DA + B) \\
&= BC + D + \overline{B}\overline{D}(\overline{B} + \overline{C}) \\
&= BC + D + \overline{B}\overline{C}\overline{D} \\
&= BC + D + \overline{B}\overline{C} \\
&= B + D = \text{右式}
\end{aligned}$$

$$(4) (A+B)(A+\overline{B})(\overline{A}+B)(\overline{A}+\overline{B}) = 0$$

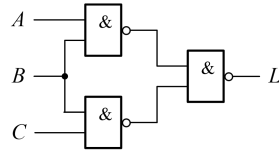
$$\begin{aligned}
\text{左式} &= (A+B)(A+\overline{B})(\overline{A}+B)(\overline{A}+\overline{B}) \\
&= \overline{\overline{(A+B)(A+\overline{B})(\overline{A}+B)(\overline{A}+\overline{B})}} \\
&= \overline{(A+B) + (A+\overline{B}) + (\overline{A}+B) + (\overline{A}+\overline{B})} \\
&= \overline{AB + \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B + A\overline{B}} \\
&= \overline{1} = 0 = \text{右式}
\end{aligned}$$

$$(5) A \oplus B \oplus C = A \odot B \odot C$$

$$\begin{aligned}
\text{左式} &= A \oplus B \oplus C \\
&= \overline{A \oplus B}C + (A \oplus B)\overline{C} \\
&= (A \odot B)C + \overline{(A \oplus B)}\overline{C} \\
&= A \odot B \odot C = \text{右式}
\end{aligned}$$

$$4. \text{ 解: } L = \overline{\overline{AB+BC}} = \overline{\overline{AB} \overline{BC}}$$

逻辑电路图



5. 解: $F = \overline{\overline{A}\overline{B}\overline{B}\overline{A}\overline{B}} = \overline{\overline{A}\overline{B}} + \overline{\overline{B}\overline{A}\overline{B}} = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}} = A + B$

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

6. 解: (1) $Y = A + B$ (2) $Y = A\overline{B}C + \overline{A}\overline{B}C = 1$

(3) $Y = A + \overline{B} + \overline{C} + \overline{A} + B = (A + \overline{A}) + (B + \overline{B}) + \overline{C} = 1$

(4) $Y = AD (\overline{B}C + B + \overline{C}) = AD (C + B + \overline{C}) = AD$

(5) $Y = A\overline{B} (\overline{A}CD + \overline{AD} + \overline{B}\overline{C}) (\overline{AB}) = 0$

(6) $Y = BC (\overline{B} + AD)\overline{CE} = ABCD (\overline{C} + \overline{E}) = ABCD\overline{E}$

(7) $Y = A (\overline{C} + BC) + C (\overline{AD} + D) = A\overline{C} + AB + AC + CD$
 $= A (C + \overline{C}) + AB + CD = A + CD$

(8) $Y = A + \overline{B}C (A + \overline{B} + C) (A + B + C) = A + \overline{B}C (A + C) = A + \overline{B}C$

(9) $Y = B\overline{C} + \overline{B} (\overline{AD} + \overline{AD}) + B (\overline{AD} + \overline{AD}) = B\overline{C} + \overline{AD} + \overline{AD}$

(10) $Y = (AC + ACD) + A\overline{C}D + A\overline{B}\overline{E}F + B (D \oplus E) + B\overline{C} (D \oplus E) + AB\overline{E}F$
 $= AC + AD + A\overline{E}F + B\overline{D}\overline{E} + B\overline{D}E$

7. 解: (1) $F = ABC + \overline{B}C = \overline{B}C + AC$

(2) $F = \overline{A}B(A + B) = \overline{A}B$

(3) $F = AB + \overline{A}C + BC = \overline{A}C + AB$

(4) $F = ABCD + \overline{B}C + \overline{A}D = \overline{B}C + \overline{A}D + CD$

(5) $F = \overline{C}\overline{D} + \overline{C}D + C\overline{D} + CD = \overline{C}(\overline{D} + D) + C(\overline{D} + D) = \overline{C} + C = 1$

(6) $F = \overline{A}BD + \overline{A}\overline{B}C + A = A + BD$

8. 解: $Y = \overline{\overline{A}\overline{B} + BC} = \overline{\overline{A}\overline{B}} \cdot \overline{BC} = \overline{A}\overline{B}(\overline{B} + \overline{C}) = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}\overline{B}\overline{C} = \overline{A}\overline{B}$

A	B	C	Y
0	0	0	0

0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

9. 解: (1) $F = AB + \overline{AC} + \overline{BC} + \overline{ABCD} = AB + \overline{AC} + \overline{BC}$

$$= AB + (\overline{A} + \overline{B})C = AB + \overline{ABC} = AB + C$$

$$(2) F = AB + \overline{AC} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{D}$$

$$= AB + \overline{AC} + \overline{BC} + \overline{C} + \overline{D}$$

$$= AB + C\overline{AB} + \overline{C} + \overline{D} = AB + C + \overline{C} + \overline{D} = 1$$

$$(3) F = \overline{A}\overline{B} + AC + \overline{CD} + \overline{B}\overline{CD} + \overline{BCE} + \overline{BCE} + \overline{BCDFG}$$

$$= \overline{A}\overline{B} + AC + \overline{CD} + \overline{B}\overline{C} + \overline{B}\overline{D} + \overline{BCE} + \overline{BCE} + \overline{BCDFG} \quad (\text{利用摩根定理})$$

$$= \overline{A}\overline{B} + AC + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{B}\overline{C} + \overline{B}\overline{D} + \overline{BCE} + \overline{BCE} + \overline{BCDFG} \quad (\text{包含律逆应用})$$

$$= \overline{A}\overline{B} + AC + \overline{B} + \overline{CD} + \overline{B}\overline{D} + \overline{BCE} + \overline{BCE} + \overline{BCDFG}$$

$$= AC + \overline{B} + \overline{CD} + \overline{CE}$$

$$(4) Y = \overline{ABC} + \overline{BD} + \overline{BC} + \overline{C}\overline{D} + \overline{ACE} + \overline{BE} + \overline{CDE}$$

$$= \overline{BC} + \overline{BD} + \overline{C}\overline{D} + \overline{ACE} + \overline{BE} + \overline{CDE}$$

$$= \overline{BD} + \overline{C}\overline{D} + \overline{ACE} + \overline{BE} + \overline{CDE}$$

$$= \overline{BD} + \overline{C}\overline{D} + \overline{ACE} + \overline{BE}$$

10. 解: $F = \overline{AB} + \overline{A}(\overline{BC} + \overline{BC}) = \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC}$ 。

11. 解: $F = \overline{ABC} + \overline{ABC} + AC = A(\overline{BC} + C) + \overline{ABC} = AB + C(A + \overline{AB}) = AB + BC + AC$

12. 解:

(1)

		BC			
A	0	00	01	11	10
	1	00	01	11	10
		00	01	11	10
		00	01	11	10

(2)

		CD			
AB	00	00	01	11	10
	01	00	01	11	10
		00	01	11	10
		00	01	11	10

$$F(A, B, C) = \bar{B} + \bar{A}\bar{C} + AC$$

(3)

F	CD	00	01	11	10
	AB				
	00	1	0	0	1
	01	1	1	1	1
	11	1	0	0	0
	10	×	0	0	×

$$F(A, B, C, D) = \bar{C}\bar{D} + \bar{A}B + \bar{B}\bar{D}$$

$$F = \bar{A}B + \bar{A}\bar{B} + \bar{B}\bar{C}$$

(4)

F	CD	00	01	11	10
	AB				
	00	0	0	×	0
	01	0	1	1	0
	11	0	1	×	1
	10	0	×	×	×

$$F = BD + AC$$

13. 解:

Y	CD	00	01	11	10
	AB				
	00	×	0	×	0
	01	×	1	×	0
	11	×	1	×	0
	10	×	1	×	0

$$Y = BD + AD$$

14. 解: 首先画出函数 Y 的卡诺图, 然后将逻辑相邻几何相邻的 2^n 个为 1 最小项画圈合并划简, 消去取值不同的因子, 保留取值不变的因子为该圈合并划简的结果, 最后将各圈合并划简的结果相加即为所求: 化简结果为: (1) $Y_1 = A + \bar{D}$ (2) $Y_2 = A\bar{B} + C + D$ (3) $Y_3 = 1$ (4) $Y_4 = \bar{A}\bar{B} + AC$

CD	AB	00	01	11	10
	00	1	0	0	1
	01	1	0	0	1
	11	1	1	1	1
	10	1	1	1	1

(1)

CD	AB	00	01	11	10
	00		1	1	1
	01		1	1	1
	11		1	1	1
	10		1	1	1

(2)

BC	A	00	01	11	10
	0	1	1	1	1
	1	1	1	1	1

(3)

BC	A	00	01	11	10
	0	1	1		
	1		1	1	

(4)

15. [解] 因含有约束项, 所以利用卡诺图化简方便。

$$(1) Y = A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B} + \bar{B}\bar{C} = \bar{A} + B + C$$

$$(2) Y = \bar{A} + \bar{B}\bar{D} \quad (3) Y = 1$$

AB	CD			
	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	1	×	1
11	1	×	×	×
10	0	0	×	1

(1)

AB	CD			
	00	01	11	10
00	×	×	1	×
01	×	1	1	1
11	0	0	0	0
10	×	0	0	1

(2)

A	BC			
	00	01	11	10
0	1	1	×	1
1	1	×	×	×

(3)

能力检测题答案

第3章 门电路

一、单选题

1. D 2. C 3. A 4. B 5. B 6. C 7. C 8. C 9. B 10. B

二、判断题

1. $\checkmark$ 2. $\checkmark$ 3. $\times$ 4. $\checkmark$ 5. $\times$ 6. $\checkmark$ 7. $\checkmark$ 8. $\checkmark$ 9. $\times$ 10. $\times$

三、填空题

1. 电源 负载
2. 线与
3. 低 高
4. 单 双
5. 高阻态
6. 3.6 0.3
7. TTL CMOS
8. 使能 总线冲突
9. 与有用端并联或接高电平 与有用端并联或接低电平
10. 增强 N沟道 P沟道

四、计算题

1. 解: (a)根据图中参数

$$i_B = \frac{u_I - V_{BE}}{R_B} = \frac{6 - 0.7}{50} \text{ mA} = 0.106 \text{ mA}$$

$$i_{BS} = \frac{V_{CC} - V_{CES}}{\beta R_C} = \frac{12 - 0.3}{50 \times 1} \text{ mA} = 0.24 \text{ mA}$$

因为 $i_B < i_{BS}$, 故 T_1 管处于放大状态。

$$(b) \quad i_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} = \frac{5 - 0.7}{30} \text{ mA} = 0.143 \text{ mA}$$

$$i_{BS} = \frac{V_{CC} - V_{CES}}{\beta R_C} = \frac{5 - 0.3}{20 \times 3} \text{ mA} = 0.078 \text{ mA}$$

因为 $i_B > i_{BS}$, 故 T_2 管处于饱和状态。

2. 解: Y_1 高电平, Y_2 高阻态, Y_3 低电平, Y_4 高电平, Y_5 低电平, Y_6 低电平

3. 解: (1)要使发光二极管 D 发光, 必须使 T 管饱和导通, 要使 T 管饱和导通, 必须使 G₁ 输出高电平, 即 A 和 B 至少有一个为低电平。

(2)为使三极管导通时进入饱和状态, 三极管 β 的选择必须满足 $I_B \geq I_{BS}$, 式中

$$I_{BS} = \frac{V_{CC} - V_D - V_{CES}}{\beta R_C} = \frac{5 - 2.0 - 0.3}{\beta \times 0.51} = \frac{5.3}{\beta}$$

$$I_B = \frac{V_{OH} - V_{BE}}{R_B} = \frac{3.84 - 0.7}{10} = 0.314 \text{mA}$$

代入给定数据后, 可求得 $\beta \geq 17$ 。

4. 解: (1)当输出为高电平时:

$$\begin{aligned} R_{L(\max)} &= \frac{V'_{CC} - V_{OH(\min)}}{nI_{OH} + mI_{IH}} \\ &= \frac{5 - 3}{2 \times 0.05 + 7 \times 0.02} = 8.33 \text{k}\Omega \end{aligned}$$

(2)当输出为低电平时:

$$\begin{aligned} R_{L(\min)} &= \frac{V'_{CC} - V_{OL(\max)}}{I_{OL(\max)} - m'I_{IL}} \\ &= \frac{5 - 0.3}{14 - 3 \times 0.22} = 0.35 \text{k}\Omega \end{aligned}$$

所以 $0.35 \text{k}\Omega \leq R_L \leq 8.33 \text{k}\Omega$, 故取 $R_L = 1 \text{k}\Omega$ 。

$$\begin{aligned} 5. \text{ 解: } N &= \min[N_L, N_H] = \min\left[\frac{I_{OL\max}}{I_{IL}}, \frac{I_{OH\max}}{I_{IH}}\right] \\ &= \min\left[\frac{16}{1.6}, \frac{400}{40}\right] = \min[10, 10] = 10 \end{aligned}$$

注意: 式中 I_{IL} 和 I_{IH} 应取该参数的最大值, 而不能用实测值。

6. 解: R_L 的选择应同时满足逻辑要求和电流能力。当 OC 门线与信号为逻辑 0 时, 不仅要求输出低电平不超过 $U_{OL\max}$, 而且还要考虑所有灌入一个导通的 OC 门的电流不超过其允许电流 $I_{OL\max}$, 可得

$$\begin{aligned} I_{RC} + mI_{IL} &\leq I_{OL\max} \quad I_{RC} = \frac{V_{CC} - U_{OL\max}}{R_L} \quad \text{即 } R_L \geq \frac{V_{CC} - U_{OL\max}}{I_{OL\max} - mI_{IL}} \\ R_{L(\min)} &\geq \frac{V_{CC} - U_{OL\max}}{I_{OL\max} - mI_{IL}} = \frac{5 - 0.4}{13 - 4 \times 1.6} \times 10^3 = 0.697 \text{k}\Omega \end{aligned}$$

当 OC 门输出为逻辑 1 时, G₁, G₂ 中的输出管截止, I_{OH} 为晶体管的穿透电流 (I_{CEO}), 此时, 穿透电流和

负载门输入高电平电流 I_{IH} 全部流经 R_L , 应使 OC 门输出高电平不低于 U_{OHmin} , 可得

$$R_{L(max)} = \frac{V_{CC} - U_{OHmin}}{nI_{OH} + kI_{IH}} = \frac{5 - 2.4}{2 \times 25 + 4 \times 50} \times 10^3 = 10.4k\Omega$$

7. 解 (a)正确;

(b)错误, $F_2=0$;

(c)错误, $F_3=1$;

(d)正确;

(e)错误, TTL 门电路输出端不能直接并联;

(f)错误, $F_6=0$ 。

8. 解: (1) 当 Z 点输出高电平时, 应满足下式:

$$V_H = +5V - R_L I_{OH} \geq 4V$$

$$R_L \leq \frac{1}{50 \times 10^{-6}} \leq 20k\Omega$$

(2) 当 Z 点输出低电平时, 应满足下式:

$$V_L = +5V - R_L I_{OL(max)} \leq 0.4V$$

$$R_L \geq \frac{5 - 0.4}{8 \times 10^{-3}} \geq 0.57k\Omega$$

$$\therefore 0.57k\Omega \leq R_L \leq 20k\Omega$$

9. 解: 7400 系列与非门的 $I_{IL}=1.6mA$, $I_{IH}=40\mu A$ 。两个 OC 门中只要有一个输出为低电平, 线与的结果就为低电平。此时的低电平不得大于 $V_{IL(max)}=0.8V$ 。故

$$R_{L(min)} = \frac{V_{CC} - V_{IL(max)}}{I_{OL(max)} - 4I_{IL}} = \frac{5 - 0.8}{16 - 4 \times 1.6} \times 10^3 = 0.44k\Omega$$

两个 OC 门的输出全为 1 时, 线与的结果才为 1。输出高电平不得低于 $V_{IH(min)}=2V$ 。TTL 与非门有一个输入端接高电平就有一个倒置三极管时的 I_e 电流, 为此

$$R_{L(max)} = \frac{V_{CC} - V_{IH(max)}}{2I_{OH} + 4I_{IH}} = \frac{5 - 2}{2 \times 0.25 + 4 \times 0.04} \times 10^3 = 4.55k\Omega$$

故 R_L 应在 $0.44 \sim 4.55k\Omega$ 之间选取某一标称值。

能力检测题答案

第4章 组合逻辑电路

一、单选题

1. B 2. C 3. A 4. D 5. C 6. C 7. C 8. A 9. D 10. D

二、判断题

1. × 2. √ 3. √ 4. √ 5. × 6. √ 7. √ 8. √ 9. × 10. ×

三、填空题

1. 阴 阳 2. 低电平 3. 修改逻辑设计 接入滤波电容 加选通脉冲 4. 数据分配器 数据选择器
5. 全加器 6. 半导体 7. 竞争-冒险 8. 4 16 9. 10 4 8 3 10. $\overline{AB}$

四、计算题

1. 解: $CO = AB + BC + AC$

$$S = ABC + (A + B + C)\overline{CO} = ABC + (A + B + C)\overline{AB + BC + AC}$$

$$= ABC + (A + B + C)\overline{AB}\overline{BC}\overline{AC}$$

$$= ABC + \overline{A}\overline{B}\overline{BC}\overline{AC} + B\overline{A}\overline{B}\overline{BC}\overline{AC} + C\overline{A}\overline{B}\overline{BC}\overline{AC}$$

$$= ABC + \overline{A}\overline{B}\overline{BC}\overline{C} + B\overline{A}\overline{C}\overline{AC} + C\overline{A}\overline{B}\overline{B}\overline{A}$$

$$= ABC + \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}$$

真值表

A	B	C	S	CO	A	B	C	S	CO
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1

电路功能: 一位全加器, A 、 B 为两个加数, C 为来自低位的进位, S 是相加的和, CO 是进位。

2. 解: (1) 根据已知逻辑电路, 从输入端到输出

端逐级求函数表达式:

$$A = \overline{XYZ} \quad B = \overline{AX} \quad C = \overline{AY} \quad D = \overline{AZ}$$

$$F = \overline{BCD} = \overline{\overline{AX}\overline{AY}\overline{AZ}} = \overline{\overline{XYZX}\overline{XYZY}\overline{XYZZ}}$$

$$\begin{aligned}
&= \overline{XYZ}X + \overline{XYZ}Y + \overline{XYZ}Z \\
&= \overline{XYZ}(X+Y+Z) = (\overline{X} + \overline{Y} + \overline{Z})(X+Y+Z) \\
&= \overline{X}\overline{Y}Z + \overline{X}Y\overline{Z} + \overline{X}YZ + X\overline{Y}\overline{Z} + X\overline{Y}Z + XY\overline{Z}
\end{aligned}$$

(2) 根据输出函数表达式列出真值表如综合题 2 表所示。

X	Y	Z	F	X	Y	Z	F
0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	0

(3) 根据真值表分析电路的逻辑功能。

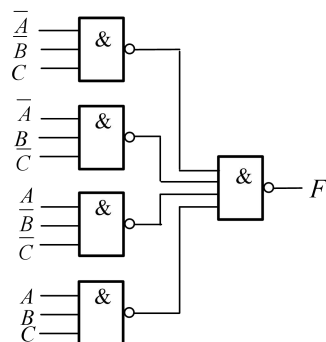
分析综合题 2 表，电路只有当输入取值不同时，输出为 1；输入取值相同时，输出为 0。因此，综合题 4-2 所示的电路是三变量非一致电路。

3. 解：(1) 真值表

A	B	C	F	A	B	C	F
0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1

$$(2) F = \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + ABC = \overline{\overline{A}\overline{B}C} \cdot \overline{\overline{A}B\overline{C}} \cdot \overline{A\overline{B}\overline{C}} \cdot \overline{ABC} \quad (\text{无法用卡诺图化简})$$

(3) 逻辑图



4. 解：(1) 逻辑定义： A 、 B 、 C 、 D 分别代表甲乙夫妇和两个孩子。 $F=1$ 表示去炸鸡店， $F=0$ 表示去汉堡店。

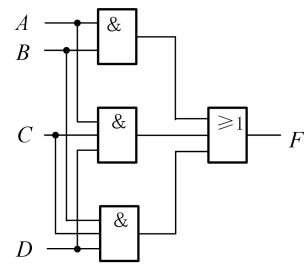
(2) 真值表

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(3) 用卡诺图化简

F AB		CD			
		00	01	11	10
00	00	0	0	0	0
	01	0	0	1	0
	11	1	1	1	1
	10	0	0	1	0

(4) 逻辑图



$$F = AB + ACD + BCD$$

5. 解:

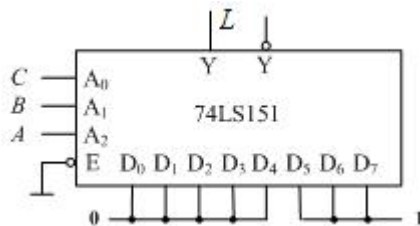
$$\begin{aligned}
 L &= \overline{\overline{Y_0} \overline{Y_2} \overline{Y_4} \overline{Y_6}} = Y_0 + Y_2 + Y_4 + Y_6 \\
 &= \overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A} B \overline{C} + A \overline{B} \overline{C} + ABC = \overline{C}
 \end{aligned}$$

6. 解:

$$Z = \overline{A} \overline{B} + \overline{A} B C + A \overline{B} + A B \overline{C} = \overline{B} + \overline{A} C + A \overline{C}$$

7. 解:

$$L = AB + AC = A \overline{B} \overline{C} + ABC + A \overline{B} C + ABC = m_7 + m_6 + m_5$$



8. 解: (1) 写出逻辑函数表达式:

$$L = \overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A} B \overline{C} + \overline{A} B C + A \overline{B} \overline{C} + A B \overline{C}$$

(2) 用卡诺图化简 $L = \overline{C} + \overline{A}B$

A \ BC	00	01	11	10
0	1	0	1	1
1	1	0	0	1

9. 解：8 选 1 数据选择器的输出：

$$F = \overline{A_2} \overline{A_1} \overline{A_0} D_0 + \overline{A_2} \overline{A_1} A_0 D_1 + \overline{A_2} A_1 \overline{A_0} D_2 + \overline{A_2} A_1 A_0 D_3 + A_2 \overline{A_1} \overline{A_0} D_4 + A_2 \overline{A_1} A_0 D_5 + A_2 A_1 \overline{A_0} D_6 + A_2 A_1 A_0 D_7$$

将被设计的函数表达式进行变换，与数据选择器的输出函数式进行比较对照，即可求出数据选择器数据端和地址端的连接。

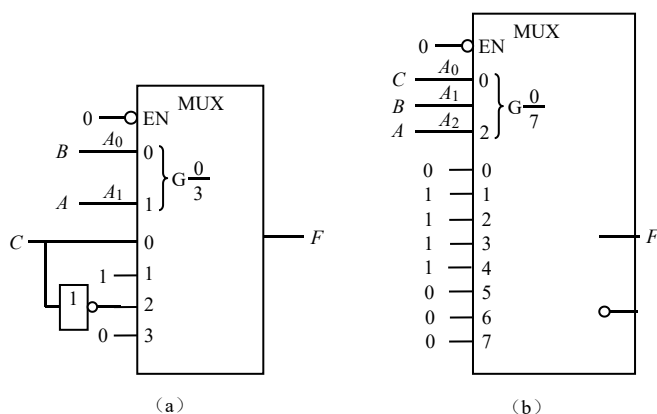
(1) 用 4 选 1 数据选择器实现设计

4 选 1 数据选择器的输出：

$$F = \overline{A_1} \overline{A_0} D_0 + \overline{A_1} A_0 D_1 + A_1 \overline{A_0} D_2 + A_1 A_0 D_3$$

$$\text{设计函数：} F(A, B, C) = \sum m(1, 2, 3, 4) = \overline{A} \overline{B} C + \overline{A} B \overline{C} + \overline{A} B C + A \overline{B} \overline{C}$$

将两个函数式进行比较，若令 $A_1=A$ 、 $A_0=B$ ，变换设计函数式： $F = \overline{A} \overline{B} C + \overline{A} B + A \overline{B} \overline{C}$ 。则有 $D_0=C$ 、 $D_1=1$ 、 $D_2=\overline{C}$ 、 $D_3=0$ 。根据设计方案，得到的逻辑图如下图综合题解 9a 所示。



综合题 9 图解

(2) 用 8 选 1 数据选择器实现设计

8 选 1 数据选择器的输出：

$$F = \overline{A_2} \overline{A_1} \overline{A_0} D_0 + \overline{A_2} \overline{A_1} A_0 D_1 + \overline{A_2} A_1 \overline{A_0} D_2 + \overline{A_2} A_1 A_0 D_3 + A_2 \overline{A_1} \overline{A_0} D_4 + A_2 \overline{A_1} A_0 D_5 + A_2 A_1 \overline{A_0} D_6 + A_2 A_1 A_0 D_7$$

设计函数： $F(A,B,C) = \sum m(1,2,3,4) = \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}BC + A\overline{B}\overline{C}$

将两个函数式进行比较，若令 $A_2=A$ 、 $A_1=B$ 、 $A_0=C$ 。则有 $D_1=D_2=D_3=D_4=1$ ， $D_0=D_5=D_6=D_7=0$ 。根据设计方案，得到的逻辑图如下图综合题解 9b 所示。

10. 解：设被减数为 X ，减数为 Y ，从低位来的借位为 BI ，则以一位全减器的真值表如图 (a)所示，其中 D 为全减差， BO 为向高位发出的借位输出。

(1) 真值表

X	Y	BI	D	BO	X	Y	BI	D	BO
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1

D YBI

X

	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	0	1	0

BO YBI

X

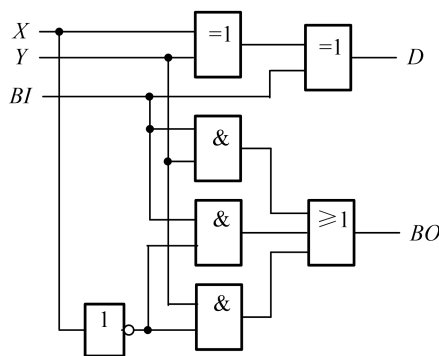
	00	01	11	10
0	0	1	1	1
1	0	0	1	0

由卡诺图得

$$D = X \oplus Y \oplus BI$$

$$BO = YBI + \overline{X}BI + \overline{X}Y$$

电路图



11. 解：对于 LSTTL 集成芯片，某个输入引脚折断后该脚悬空，相当于输入高电平 1。74LS151 的高位地址端 A_2 折断后，输出不再响应 D_0 ， D_1 ， D_2 ， D_3 输入，8 选 1 数据选择器只相当于一个 4 选 1，此时地址输入为 A_1A_0 ，数据输入为 D_4 ， D_5 ， D_6 ， D_7 ，输出 Y 等于

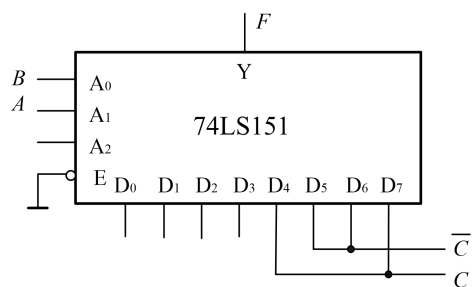
$$\begin{aligned}
 Y &= \overline{A_2}\overline{A_1}\overline{A_0}D_4 + \overline{A_2}\overline{A_1}A_0D_5 + \overline{A_2}A_1\overline{A_0}D_6 + \overline{A_2}A_1A_0D_7 \\
 &= \overline{A_1}\overline{A_0}D_4 + \overline{A_1}A_0D_5 + A_1\overline{A_0}D_6 + A_1A_0D_7
 \end{aligned}$$

与函数 F 相比较

$$F(A, B, C) = \sum m(1, 2, 4, 7)$$

$$= \overline{A} \overline{B} C + \overline{A} B \overline{C} + A \overline{B} \overline{C} + ABC$$

不难看出，只要令 AB 为地址，则 $D_4=C$ ， $D_5=\overline{C}$ ， $D_6=\overline{C}$ ， $D_7=C$ 。逻辑图如图下图所示。



能力检测题答案

第5章 触发器

一、单选题

1. C 2. C 3. C 4. B 5. D 6. D 7. A 8. C 9. A 10. D

二、判断题

1. × 2. √ 3. √ 4. × 5. √ 6. √ 7. × 8. × 9. × 10. √

三、填空题

1. 置 0 置 1 保持 翻转 高电平 1 高电平 1

2. $RS=0$

3. $J=K=T$ $J=D, K=\overline{D}$

4. D 触发器

5. $CP=1$ 下降沿

6. 2 8

7. 上升沿 下降沿

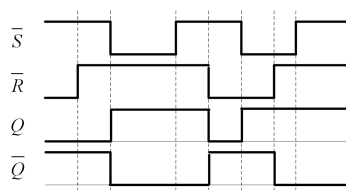
8. 空翻 主从 边沿

9. 置 0 置 1 保持 低电平

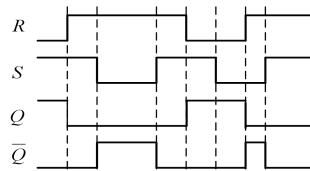
10. $Q=1$ $Q=0$ Q

四、计算题

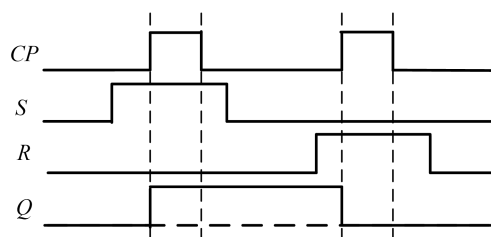
1. 解:



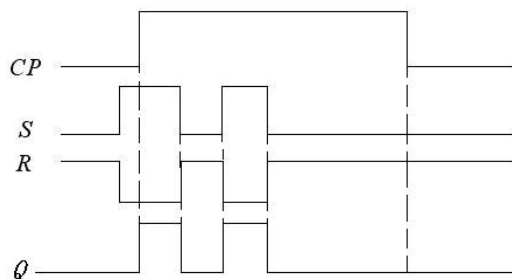
2. 解:



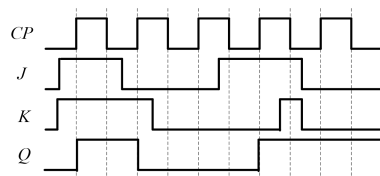
3. 解:



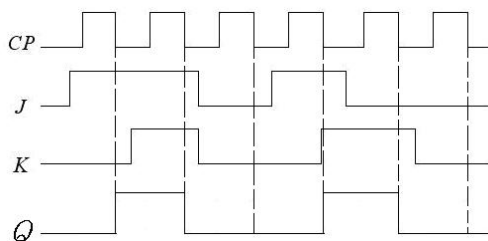
4. 解：根据同步 RS 触发器的真值表可得：初始状态为 0 时， Q 的输出波形分别如下图所示：



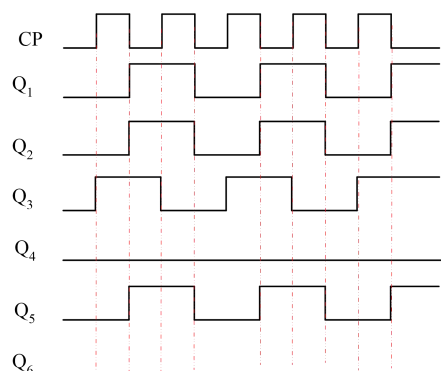
5. 解：



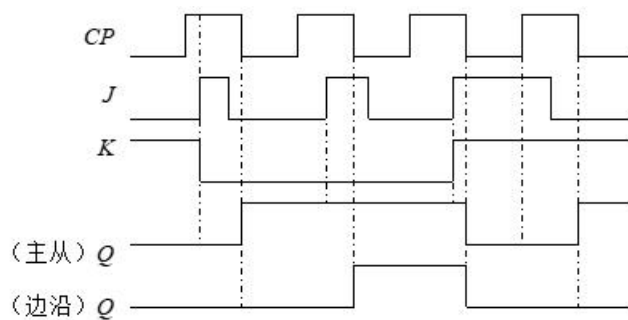
6. 解：根据主从 JK 触发器的真值表可得：初始状态为 0 情况下， Q 的输出波形分别如下图所示：



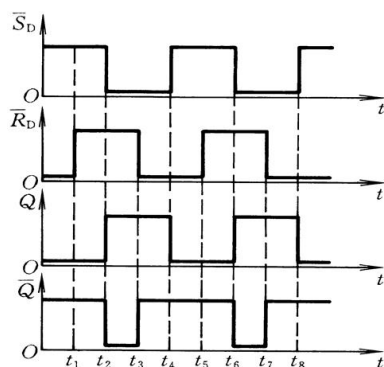
7. 解： $Q_1^{n+1} = \overline{Q_1^n}$ $Q_2^{n+1} = \overline{Q_2^n}$ $Q_3^{n+1} = \overline{Q_3^n}$ $Q_4^{n+1} = Q_4^n$ $Q_5^{n+1} = \overline{Q_5^n}$ $Q_6^{n+1} = Q_6^n$



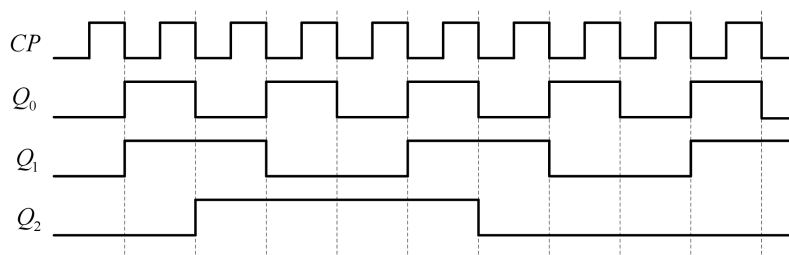
8. 解：主从 JK 触发器的波形按只能动作一次的特点画出的。



9. 解 实质上这是一个用已知的 $\overline{R}_D$ 和 $\overline{S}_D$ 的状态确定 Q 端和 $\overline{Q}$ 端的波形的问题。只要根据每个时间区间里 $\overline{R}_D$ 和 $\overline{S}_D$ 的状态去查基本 RS 触发器的特性表, 即可找出 Q 端和 $\overline{Q}$ 端的相应状态, 并画出它们的波形图。此例题的解答见图的下半部分。可见, 基本 RS 触发器的输出是在输入负脉冲时触发翻转的, 即低电平起触发作用, 故属于低电平触发方式。



10. 解: 先画 Q_0 波形, 再画 Q_1 波形, 最后画 Q_2 波形。



能力检测题答案

第6章 时序逻辑电路

一、单选题

1. C 2. D 3. B 4. D 5. B 6. A 7. C 8. D 9. B 10. B

二、判断题

1. $\checkmark$ 2. $\checkmark$ 3. $\times$ 4. $\times$ 5. $\checkmark$ 6. $\times$ 7. $\checkmark$ 8. $\times$ 9. $\times$ 10. $\checkmark$

三、填空题

1. 移位 数码

2. 组合逻辑电路 时序逻辑电路

3. 同步 异步

4. 4 4

5. 4

6. 穆尔 米利

7. 寄存器 4 位

8. 有效循环体 自启动

9. 3 6 2

10. 复杂 快

四、分析设计题

1. 解: (1) $J_0 = 1$ $J_1 = Q_0^n$ $J_2 = Q_0^n Q_1^n$
 $K_0 = 1$ $K_1 = Q_0^n$ $K_2 = Q_0^n Q_1^n$

(2) 状态方程

$$Q_0^{n+1} = J_0 \overline{Q_0^n} + \overline{K_0} Q_0^n = \overline{Q_0^n}$$

$$Q_1^{n+1} = J_1 \overline{Q_1^n} + \overline{K_1} Q_1^n = Q_0^n \overline{Q_1^n} + \overline{Q_0^n} Q_1^n$$

$$Q_2^{n+1} = J_2 \overline{Q_2^n} + \overline{K_2} Q_2^n = Q_0^n Q_1^n \overline{Q_2^n} + \overline{Q_0^n Q_1^n} Q_2^n$$

状态真值表

CP	Q_2^n	Q_1^n	Q_0^n	Q_2^{n+1}	Q_1^{n+1}	Q_0^{n+1}
0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/918031021015007003>