

# 南京航空航天大学

第1页 (共8页)

二〇一八 ~ 二〇一九 学年 第I学期 《数字电路》 考试试题

考试日期: 2019年1月6日      试卷类型: A      试卷代号:

		班号			学号			姓名			
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

<b>本题分数</b>	20
<b>本题得分</b>	

## 一、填空。(每空1分, 共20分)

1. 二进制数 11011B 中的“0”的位权是\_\_\_\_\_。

2.  $(00110111)_{8421BCD} = (\underline{\hspace{2cm}})D = (\underline{\hspace{2cm}})B$ 。

3. 根据反演定理, 函数  $F = \overline{A \cdot B} + \overline{BC} + \overline{A + CD}$  的反函数为:

$\overline{F} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(结果不化简)。

4. 在 4 变量构成的数字系统中, 与 ABCD 相邻的最小项有\_\_\_\_\_个。

5. 如图 1.1 所示, 将 G1、G2 的输出端通过公共上拉电阻接到电源  $V_{DD}$  后连接在一起, 则 G1/G2 称为\_\_\_\_\_门, 图

1.1 所示逻辑电路实现了\_\_\_\_\_逻辑功能。

6. TTL 反相器输入端接入下拉电阻(即电阻一端接地, 另一端

接反相器输入端)大于一个被称为\_\_\_\_\_电阻时, 输入相当于接入高电平。

7. CMOS 反相器门电路的负载能力通常用\_\_\_\_\_来表示。

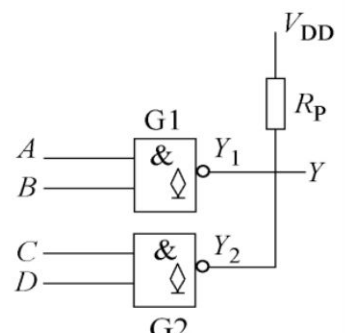


图 1.1

8. 四选一数据选择器的数据输入端为:  $D_0$ 、 $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ ; 地址信号为  $A_0$ 、 $A_1$ ; 无使能端。则该电路输出  $Y$  的逻辑函数表达式为\_\_\_\_\_。
9. 当二进制编码器的输入有  $m$  个编码信号时, 则编码器输出二进制代码的最少位数是\_\_\_\_\_。
10. 触发器的 0 状态定义为\_\_\_\_\_。
11. 同步 RS 触发器的特性方程为\_\_\_\_\_; 约束方程为\_\_\_\_\_。
12. 8 位 D/A 转换器的分辨率为\_\_\_\_\_ (列写表达式, 不要计算)。
13. 利用触发器设计时序逻辑电路时, 应使无效状态的次态直接或者经过有限的状态路径变为有效状态, 就能实现电路\_\_\_\_\_。
14. A/D 转换器中将输入电压转化成最小数量单位的整数倍, 这一过程被称为\_\_\_\_\_。
15. 单稳态触发器在外加脉冲作用下, 将翻转到一个\_\_\_\_\_状态, 该状态维持一段时间后又回到稳定状态。
16. 时序逻辑电路设计中, 等价状态是指两个状态\_\_\_\_\_。
17. 对于 Mealy 型时序逻辑电路的分析来说, 列写次态卡诺图时, 通过状态扩展方法将当作和触发器的状态变量一样来处理。

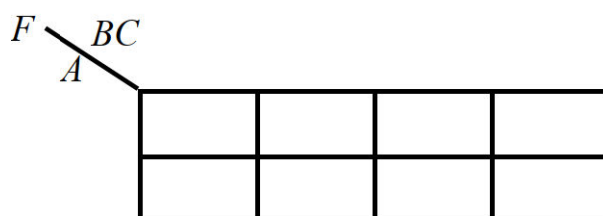
本题分数

12

本题得分	
------	--

## 二、逻辑变换。(共 12 分)

1. 用卡诺图将  $F = AB + \bar{A}C + \bar{B}C$  化为最简与或式。(本小题 3 分)



$F = \underline{\hspace{4cm}}$

2. 试证明  $A \cdot (B \oplus C) = AB \oplus AC$ 。需给出必要的步骤和注释。(本小题 2 分)

本资源免费共享 收集网站 [nuaa.store](http://nuaa.store)

3. 将逻辑函数  $F = \overline{(A+B)(C+D)}$  化成或非-或非表达式。(本小题 3 分)

4. 用卡诺图法化简函数  $F(A, B, C, D) = \sum m(1, 4, 5, 6, 7, 9)$ , 约束方程为  $AB+AC=0$ 。写出其最简与或式。(本小题 4 分)

$AB \swarrow$	$CD$				
		00	01	11	10
00					
01					
11					
10					

$F = \underline{\hspace{4cm}}$

本题分数	
------	--

8

本题得分

三、门电路。(共 8 分)

1. 判断图 3.1 中所示电路功能的逻辑表达式是否正确。若错误, 请写出正确的逻辑表达式。(每题 2 分, 共 4 分)

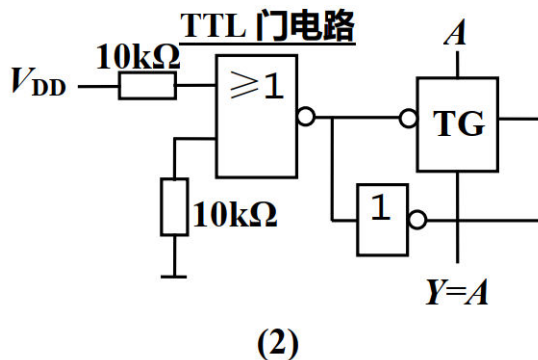
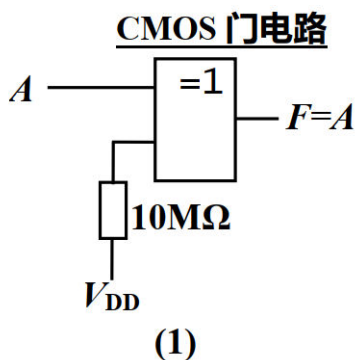


图 3.1

2. 写出图 3.2 中所示电路的输出逻辑表达式, 所有门电路均为 CMOS 电路, 写出其表示式。(每题 2 分, 共 4 分)

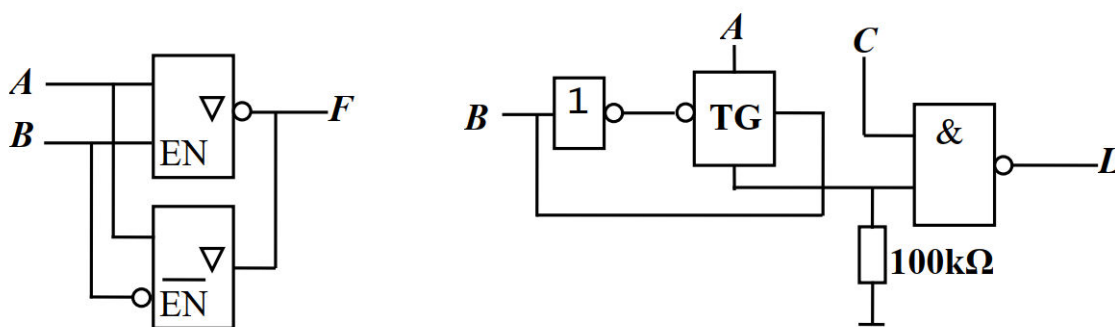


图 3.2

$F =$  \_\_\_\_\_

$L =$  \_\_\_\_\_

本题分数

32

本题得分

四、逻辑电路分析。(共 32 分)

1. 组合逻辑电路如图 4.1 所示。(本小题 10 分)

(1) 填写输入( $C$ 、 $A_0$ 、 $B_0$ )、输出( $S_0$ 、 $C_0$ )的真值表;

(2)画出输入( $C$ 、 $A_0$ 、 $B_0$ )、输出( $S_0$ 、 $C_0$ )波形图;

(3)分析电路实现的功能。

其中  $G_1$  是二选一数据选择器,  $F = D_0 \cdot \bar{S} + D_1 \cdot S$ 。

$C$	$B_0$	$A_0$	$S_0$	$C_0$
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

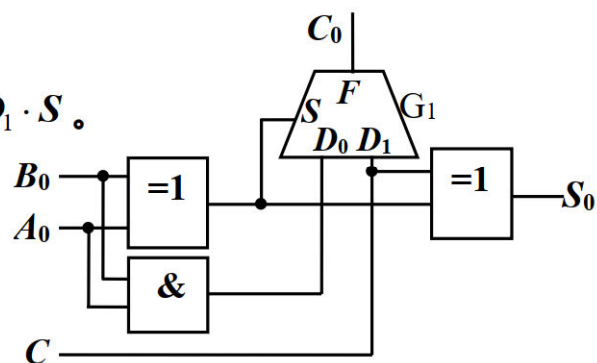
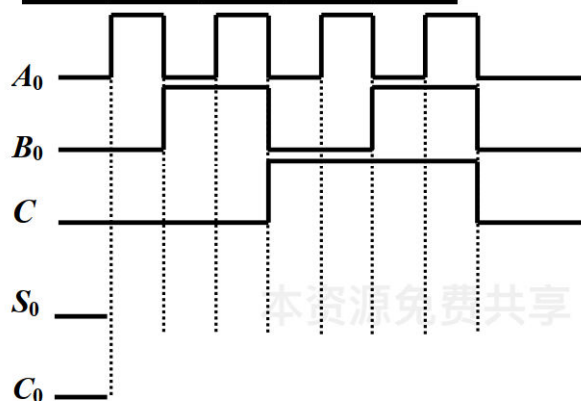


图 4.1



2.画出图 4.2 中同步 RS 触发器的输出波形, 设触发器初始状态为 0。(本小题 4 分)

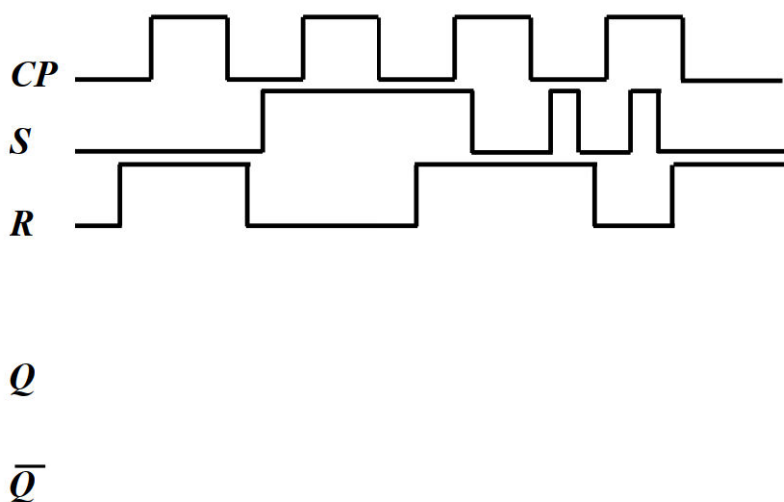
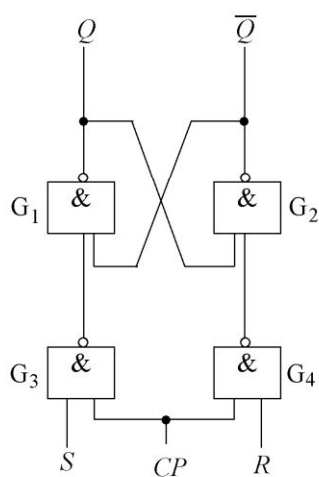


图 4.2

3. 图 4.3 为同步时序逻辑电路。(本小题 10 分)

(1)列写该电路的驱动方程、状态方程和输出方程;

(2)画出在输入  $X$ 、 $CP$  作用下  $Q_0$ 、 $Q_1$ 、 $Y$  的波形图 (设  $Q_0$ 、 $Q_1$  的初始状态均为 0)。

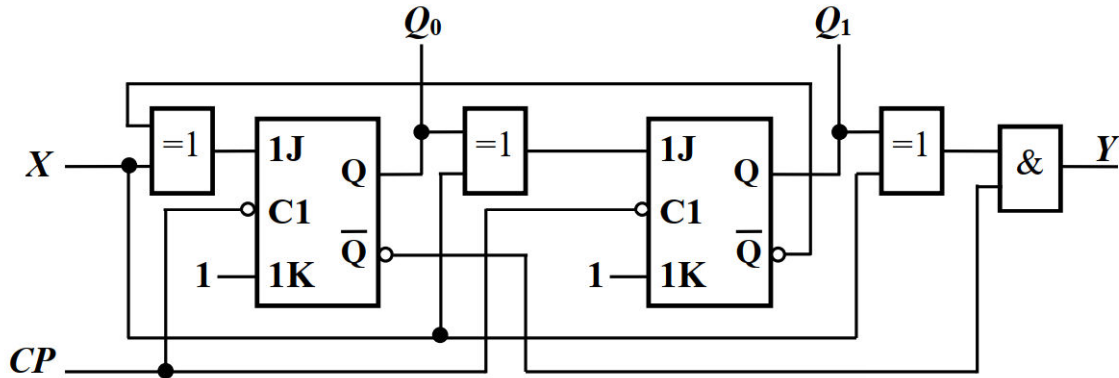
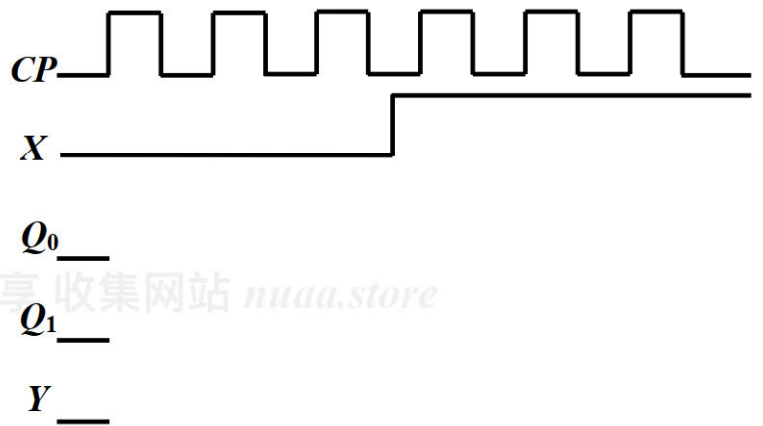


图 4.3



本资源免费共享 收集网站 [nuaa.store](http://nuaa.store)

4. 图 4.4 为 555 定时器(图中虚线框所示)构成单稳态触发器。已知  $V_{CC}=5V$ ,  $R=10k\Omega$ ,  $C=0.01\mu F$ 。试画出  $u_C$ 、 $u_O$  的波形, 并求输出脉冲宽度  $t_w$ 。(本小题 8 分)

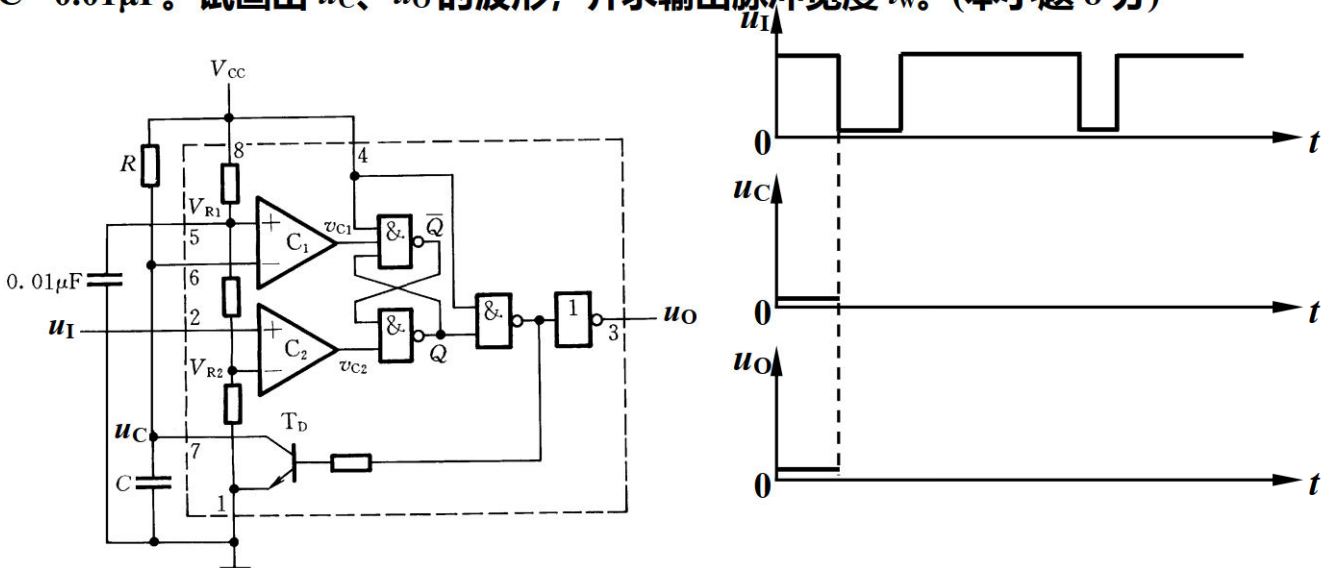


图 4.4

本题分数	28
本题得分	

五、逻辑电路设计。(共 28 分)

1.表 4.1 为某优先编码器功能表。试用 1 片 74LS153 实现之, 要求列写  $Q_1$ 、 $Q_0$  的逻辑表达式, 画出 74LS153 的连线。74LS153 功能表如表 4.2 所示。(本小题 8 分)

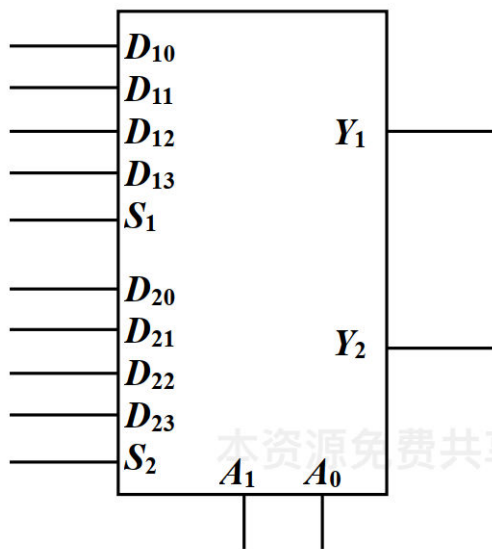


表 4.1 优先编码器真值表

A	B	C	$Q_1$	$Q_0$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

表 4.2 74LS153 功能表

使能	地址		数据输入				输出
$\overline{S}_i$	$A_1$	$A_0$	$D_0$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$Y$
1	×	×	×	×	×	×	0
0	0	0	0/1	×	×	×	$D_0$
0	0	1	×	0/1	×	×	$D_1$
0	1	0	×	×	0/1	×	$D_2$
0	1	1	×	×	×	0/1	$D_3$

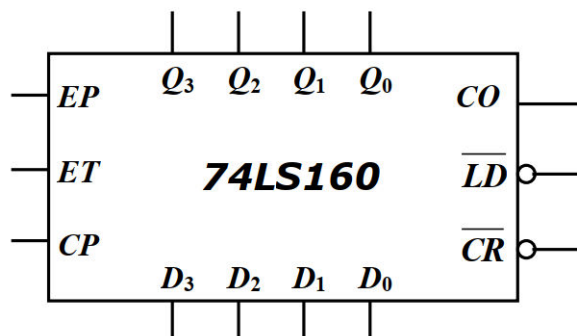
2. 设计一个 8 分频电路, 要求波形输出  $F$  的占空比为 50%。要求: 使用 74LS160 十进制计数器; 使用清零端异步复位法 (用  $\overline{CR}$  端复位) 构成任意进制计数器; 可附加必要的门电路。74LS160 的功能表如表 4.3 所示。(本小题 10 分)

- (1)画出状态转化图;
- (2)画出 74LS160 逻辑电路接线图以实现所要求功能;
- (3)画出时钟输入 CP 与波形输出  $F$  的波形。

表 4.3 74LS160 功能表

CP	$\overline{CR}$	$\overline{LD}$	EP	ET	$D_3$	$D_2$	$D_1$	$D_0$	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$
×	0	×	×	×	×	×	×	×	清零			

↑	1	0	×	×	$d_3$	$d_2$	$d_1$	$d_0$	$d_3$	$d_2$	$d_1$	$d_0$
↑	1	1	1	1	×	×	×	×	<b>计数</b>			
×	1	1	0	×	×	×	×	×				
×	1	1	×	0	×	×	×	×	<b>保持</b>			



3. 用上升沿 JK 触发器设计一个同步六进制加法计数器。计数值为 000~101, 其中计数值为 101 时有高电平的进位输出。要求(1)画出状态转换图; (2)列出状态方程、输出方程和驱动方程。(本小题 10 分)



一、填空。(每空 1 分, 共 20 分)

1.  $2^2$

2.  $(00110111)_{8421BCD} = (\underline{\quad 37 \quad})D = (\underline{\quad 100101 \quad})B$ 。

3.  $(A+B) \cdot \overline{(B+C)} \cdot \overline{\overline{A} \cdot \overline{(C+D)}}$

4. 4

5. 漏极开路(OD) 线与

6. 开门电阻  $R_{ON}$

7. 扇出系数

8.  $Y = \sum_{i=0}^3 m_i D_i$  或者写成  $Y = (\overline{A_1} \overline{A_0}) D_0 + (\overline{A_1} A_0) D_1 + (A_1 \overline{A_0}) D_2 + (A_1 A_0) D_3$

9. 满足  $2^n \geq m$  时最小  $n$  值

10.  $Q = 0, \overline{Q} = 1$

11.  $Q^{n+1} = S + \overline{R}Q^n$  RS=0

12.  $1/(2^8-1)$

13. 自启动

14. 量化

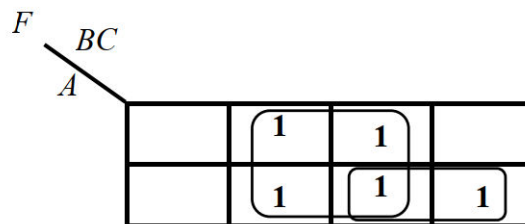
15. 暂稳

16. 在相同的输入条件下, 将转换到相同的次态, 并得到相同的输出

17. 输入变量

二、逻辑变换。(共 12 分)

1. (本小题 3 分)



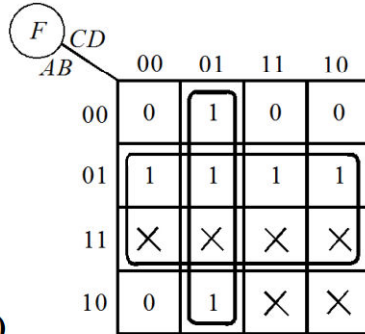
$F = \underline{\quad AB+C \quad}$

2. (本小题 2 分)

$$\begin{aligned}
 AB \oplus AC &= AB \cdot \overline{AC} + \overline{AB} \cdot AC \\
 &= AB \cdot (\overline{A} + \overline{C}) + (\overline{A} + \overline{B}) AC \\
 &= AB\overline{C} + A\overline{B}C \\
 &= A(\overline{B}C + B\overline{C}) \\
 &= A \cdot (B \oplus C)
 \end{aligned}$$

3. (本小题 3 分)

$$\begin{aligned}
 F &= \overline{(A+B)(C+D)} \\
 &= \overline{AC + AD + BC + BD} \\
 &= \overline{\overline{A+C} + \overline{A+D} + \overline{B+C} + \overline{B+D}}
 \end{aligned}$$



4. (本小题 4 分)

$$F = B + \overline{CD}$$

三、门电路。(共 8 分)

1. (每题 2 分, 共 4 分)

(1) 错误。改成  $F = \overline{A}$ 。

(2) 正确。

2. (每题 2 分, 共 4 分)

(1)  $F = \overline{AB} + \overline{AB}$

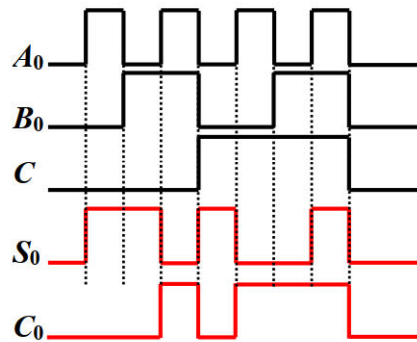
(2)  $L = \overline{B} + \overline{AC}$

四、逻辑电路分析。(共 32 分)

1.

$S_0$ 、 $C_0$  每列 2 分, 共 4 分

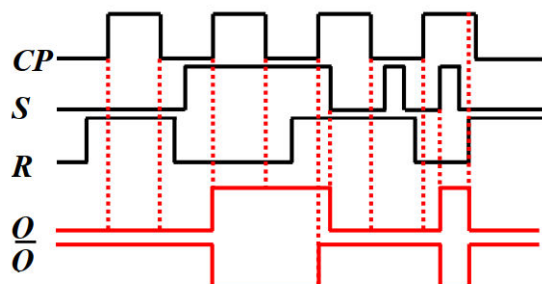
$C$	$B_0$	$A_0$	$S_0$	$C_0$
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



$S_0$ 、 $C_0$  每个波形 2 分, 共 4 分

该电路实现了 1 位全加器功能(2 分)

2. (共 4 分)



本资源免费共享 收集网站 [nuaa.store](http://nuaa.store)

3. (1) 驱动方程: (每个表达式 1 分, 共 4 分)

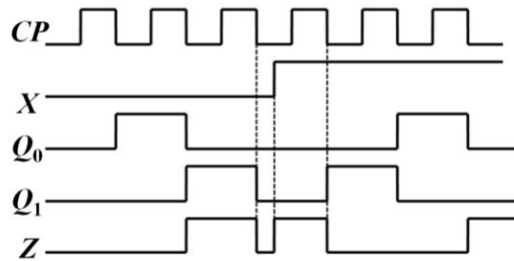
$$\begin{aligned} J_0 &= X \oplus \overline{Q_1^n} & J_1 &= X \oplus Q_0^n \\ K_0 &= 1 & K_1 &= 1 \end{aligned}$$

状态方程: (每个表达式 1 分, 共 2 分)

$$\begin{aligned} Q_0^{n+1} &= J_0 \overline{Q_0^n} + \overline{K_0} Q_0^n = (X \oplus \overline{Q_1^n}) \overline{Q_0^n} \\ Q_1^{n+1} &= J_1 \overline{Q_1^n} + \overline{K_1} Q_1^n = (X \oplus Q_0^n) \cdot \overline{Q_1^n} \end{aligned}$$

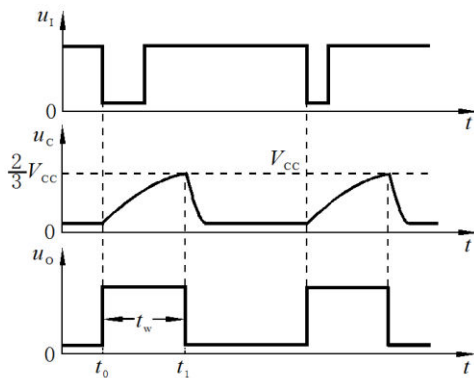
输出方程: (1 分)  $Z = (X \oplus Q_1^n) \cdot \overline{Q_0^n}$

(2)  $Q_0$ 、 $Q_1$ 、 $Z$  每个波形 1 分, 共 3 分



4.

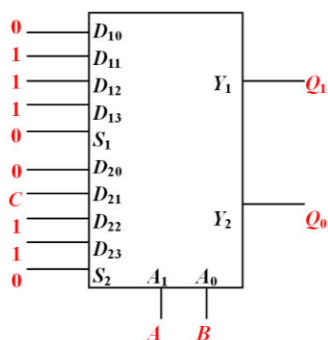
$$t_w = RC \ln \frac{V_{cc} - 0}{V_{cc} - \frac{2}{3}V_{cc}} = RC \ln 3 \quad (2 \text{ 分})$$



$u_c$ 、 $u_o$  每个波形各 3 分。

五、逻辑电路分析。(共 28 分)

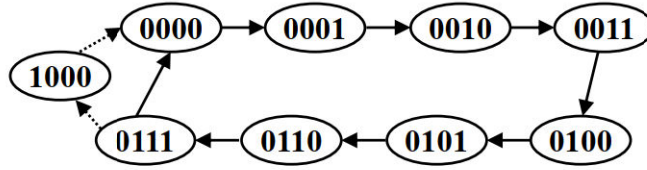
$$1 \quad Q_1 = A + B = AB + \overline{A}\overline{B} \quad (2 \text{ 分}) \quad Q_2 = A + BC = AB + \overline{A}\overline{B} + \overline{A}BC \quad (2 \text{ 分})$$



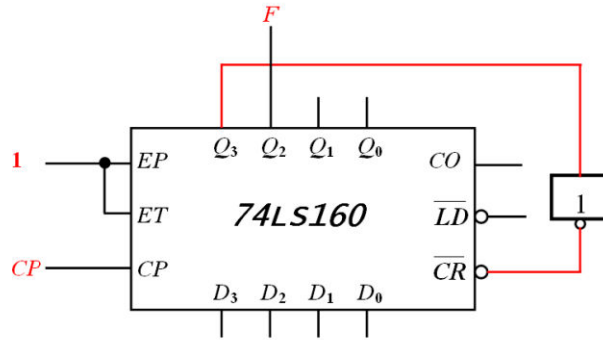
管脚连接(4 分)

2.

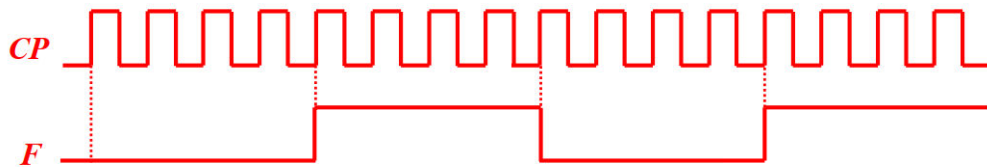
(1)(4 分)



(2)(4 分)

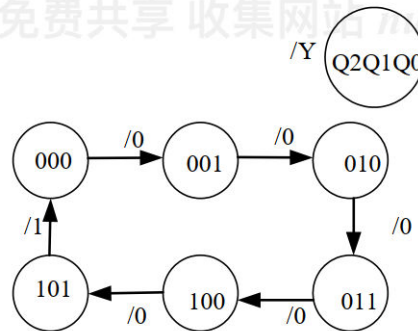


(3)(2 分)



3. (1)状态转换图为: (3 分)

本资源免费共享 收集网站 [www.store](http://www.store)



(2) 状态方程和输出方程为: (4 分)

$$Q_2^{n+1} = Q_2 \bar{Q}_0 + Q_1 Q_0$$

$$Q_1^{n+1} = Q_1 \bar{Q}_0 + \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 Q_0$$

$$Q_0^{n+1} = \bar{Q}_0$$

$$Y = Q_2 Q_0$$

(4)驱动方程为: (3 分)

$$J_2 = Q_1 Q_0, K_2 = \bar{Q}_1 Q_0$$

$$J_1 = \bar{Q}_2 Q_0, K_1 = Q_0$$

$$J_0 = 1, K_0 = 1$$



本题分数	12分
得分	

## 二、化简 (共12分)

1. 用代数法化简函数:  $F_1 = \overline{A}\overline{B} + BD + \overline{A}D + CD$ 。(3分)

注: 没有过程不给分!

2. 用卡诺图法化简下列函数: (9分)

(1)  $F_2(A,B,C,D) = \sum m(0,2,8,10,11,13,14,15)$ , 写出其最简与或表达式。

(2)  $F_3(A,B,C,D) = \sum m(2,3,5,6,7,8,9) + \sum d(10,11,12,14,15)$ , 写出其最简与或表达式。

(3)  $\begin{cases} F_4(A,B,C,D) = \overline{A}\overline{B}D + \overline{A}BC + \overline{A}BD + \overline{B}CD \\ AB = 0 \end{cases}$ , 写出其最简与或非表达式。

注: 均要求在图中画出“卡诺圈”, 否则不给分!

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

$F_2$  的卡诺图

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

$F_3$  的卡诺图

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

$F_4$  的卡诺图

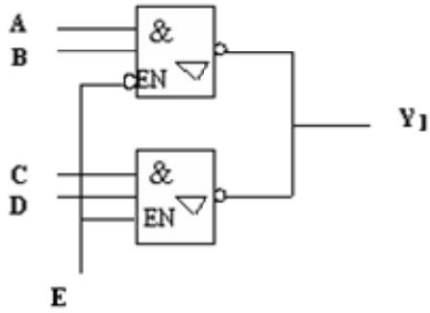
$F_2 =$  \_\_\_\_\_

$F_3 =$  \_\_\_\_\_

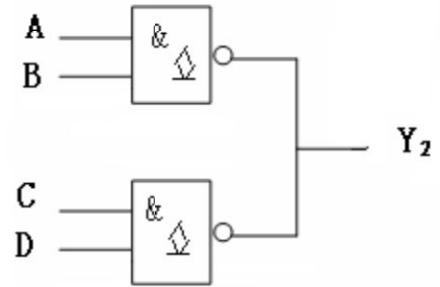
$F_4 =$  \_\_\_\_\_

本题分数	12 分
得 分	

三、判断下列各逻辑图能否正常工作，若能，写出对应的输出表达式；若不能，请指出错误，并加以改正。（每题 3 分，共 12 分）

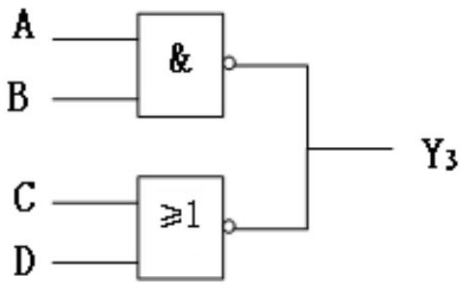


(1) TTL

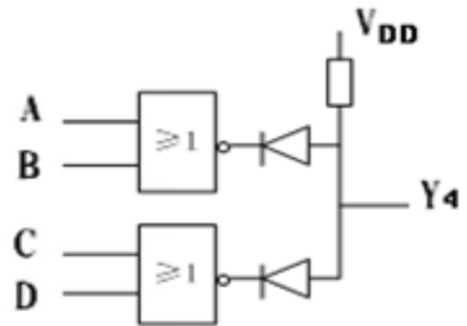


(2) CMOS

本资源免费共享 收集网站 [nuua.store](http://nuua.store)



(3) TTL



(4) CMOS



本题分数	12 分
得 分	

四、设计一个 1 位全减器，设输入为  $M_1$  (被减数)， $R_1$  (减数)， $B_0$  (来自低位的借位)，输出为  $D_1$  (差)， $B_1$  (向高位的借位)。

(1) 设计该电路，要求写出设计的必要步骤，列出真值表，给出  $D_1$  和  $B_1$  的最简与或表达式，不需要画电路图。(8 分)；(2) 用一片 3—8 译码器 74LS138 实现该全减器的功能，可附加门电路 (请在图 4 上进行连线)。(4 分) 注：要写出推导过程，否则扣部分步骤分，74LS138 功能表见下页。

本资源免费共享 收集网站 [nuua.store](http://nuua.store)

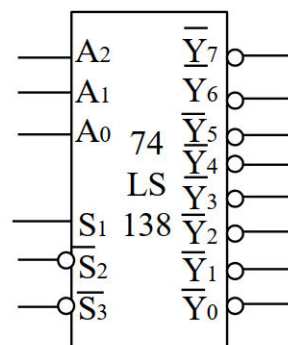


图 4

74LS138 功能表

输入					输出							
$S_1$	$\overline{S_2} + \overline{S_3}$	$A_2$	$A_1$	$A_0$	$\overline{Y_7}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_0}$
0	×	×	×	×	1	1	1	1	1	1	1	1
×	1	×	×	×	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1

本题分数	8 分
得 分	

五、用或非门组成的触发器如图 5.1 所示，(1) 试分析其工作过程，列出功能表，写出特性方程；它是否存在状态不定问题？如果存在，说明其发生在什么情况下。(6 分)(2) 画出在如图 5.2 所示 R、S 信号作用下 Q、 $\overline{Q}$  的波形。(2 分)

注：要求用直尺画图。

本资源免费共享 收集网站 [nuaastore](http://nuaastore.com)

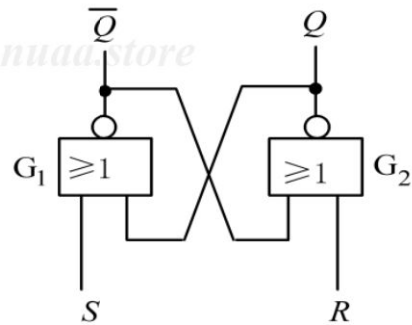


图 5.1

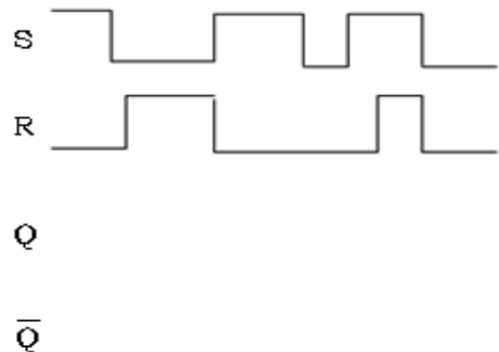


图 5.2

本题分数	8 分
得 分	

六、试分析图 6.1 所示电路，画出在图 6.2 所示时钟 CP 作用下  $Q_0$ 、 $Q_1$ 、 $Q_2$  和 F 的波形。设计数器初值为 0。(8 分)  
要求写出分析过程，请用直尺画图!

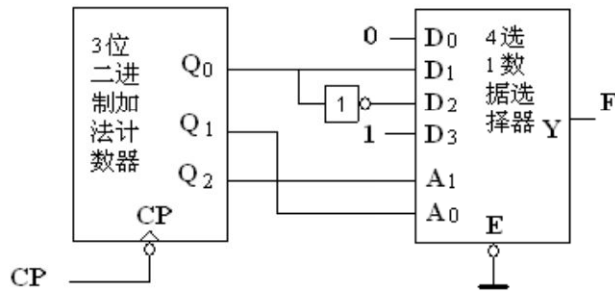


图 6.1



$Q_0$

$Q_1$

$Q_2$

F

本资源免费共享 收集网站 [nuaa.store](http://nuaa.store)

图 6.2

本题分数	10分
得分	

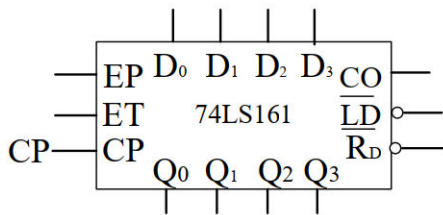
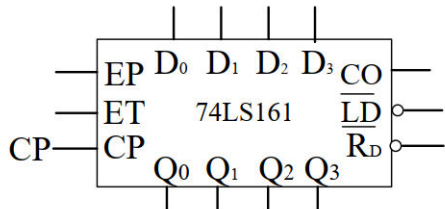
七、(1) 用 74LS161 (进位输出  $CO = ET \cdot Q_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1 \cdot Q_0$ ) 的同步预置数端  $\overline{LD}$  构成七进制计数器, 要求置数端  $D_3D_2D_1D_0$  置入的数值为 1001。(5分) (2) 用异步清零端  $\overline{RD}$  构成六进制计数器。(5分)

注: 可以附加必要的门电路。要求画出电路连线和状态转换图。

74LS161 功能表

输入									输出			
CP	$\overline{RD}$	$\overline{LD}$	EP	ET	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>
×	0	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
↑	1	0	×	×	d <sub>0</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>0</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
×	1	1	0	×	×	×	×	×	保持			
×	1	1	×	0	×	×	×	×	保持			
↑	1	1	1	1	×	×	×	×	计数			

本资源免费共享 收集网站 [nuaa.store](http://nuaa.store)



本题分数	10 分
得 分	

八、红色、绿色两盏彩灯分别由如图 8 所示的  $Z_1$ 、 $Z_2$  信号控制，控制信号为高电平时对应灯亮。试用负边沿 JK 触发器设计一个能产生所需控制信号的同步时序逻辑电路。要求画出状态转换图，列出状态方程、输出方程和驱动方程，不需要画电路图。 (10 分)

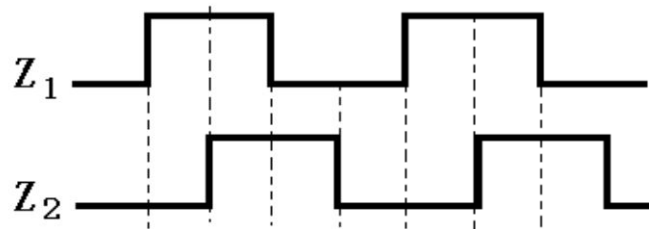


图 8

本题分数	10 分
得 分	

九、已知图 9.1 是由 CMOS 施密特触发器构成的电路，其中电路参数为： $V_{DD} = 4.5V$ 、 $R = 10k\Omega$ 、 $C = 0.1\mu F$ ，施密特触发器的电压传输特性如图 9.2 所示。

(1) 简述该电路的工作过程，指出该电路功能（假设初始输入  $u_I$  为 0）；（4 分）

(2) 画出电路输入  $u_I$  和输出  $u_O$  的电压波形图。（4 分）

(3) 计算该电路的输出  $u_O$  的电压波形的周期  $T$ 。（2 分）

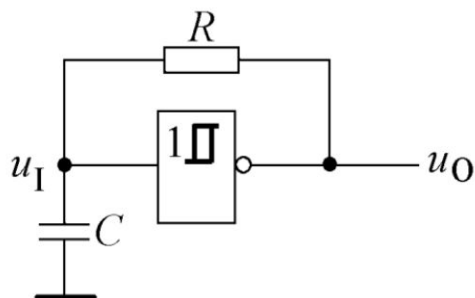


图 9.1

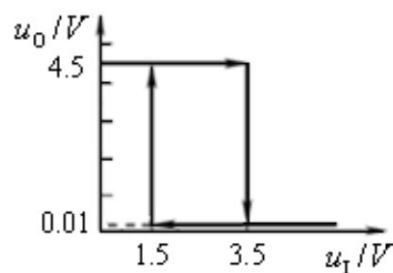


图 9.2

一、填空题（每空 1 分，共 18 分）

1.  $(79)_{10} = (0111\ 1001)_{8421BCD} = (4F)_{16}$ ;    2. 5;
3.  $\overline{\overline{A+B+C+D}}$ ,  $\overline{\overline{AB+CD}}$ ;    4. 输入、电路当时的状态或过去的输入;
5.  $\overline{F} = \overline{A \cdot B \cdot (C+D) \cdot (\overline{A+B+C+D})}$  或  $\overline{F} = \overline{A \cdot (B+CD) \cdot (\overline{A+B+C+D})}$ ;
6. 高阻态;    7.  $T'$ ;    8. 同步, 异步;    9. 输出, 次态;
10. 转换精度、转换速度;    11. 正反馈;    12.  $10/255=0.039$ 。

二、化简（每题 3 分，共 12 分）

1.  $F_1(A,B,C,D) = \overline{AB} + D$ 。    2. (1)  $F_2(A,B,C,D) = AC + \overline{B} \overline{D} + ABD$ 。
- (2)  $F_3(A,B,C,D) = \overline{AB} + C + \overline{ABD}$ 。    (3)  $F_4(A,B,C,D) = \overline{\overline{BD} + \overline{BC}}$ 。

三、（每小题 3 分，共 12 分）

(1) 能,  $Y_1 = \overline{AB} \cdot \overline{E} + \overline{CD} \cdot E$ 。

(2) 不能, 漏极开路 (OD) 门输出端没接上拉电阻。改正后电路如图 3.2。

(3) 不能, 普通 (推拉式输出) 的 TTL 门输出端不能并联使用。改正: 改用集电极开路 (OC) 门再加上合适的上拉电阻; 或改用三态输出门。改正电路如图 3.3。

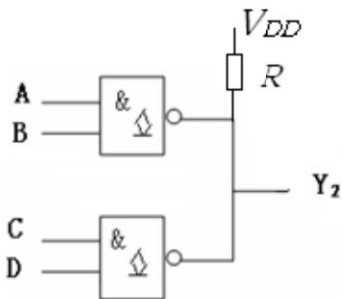


图 3.2

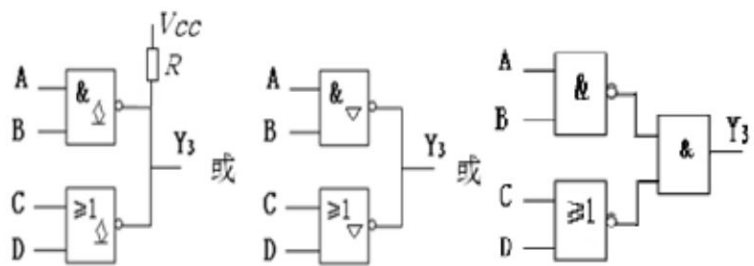


图 3.3

(4) 能,  $Y_4 = \overline{A+B} \cdot \overline{C+D}$ ;

四、(16 分)

解: (1) 真值表如下。逻辑函数表达式:

$$D_1(M_1, R_1, B_0) = \overline{M_1} \overline{R_1} B_0 + \overline{M_1} R_1 \overline{B_0} + M_1 \overline{R_1} \overline{B_0} + M_1 R_1 B_0 = m_1 + m_2 + m_4 + m_7$$

$$B_1(M_1, R_1, B_0) = \overline{M_1} B_0 + \overline{M_1} R_1 + R_1 B_0 = m_1 + m_2 + m_3 + m_7$$

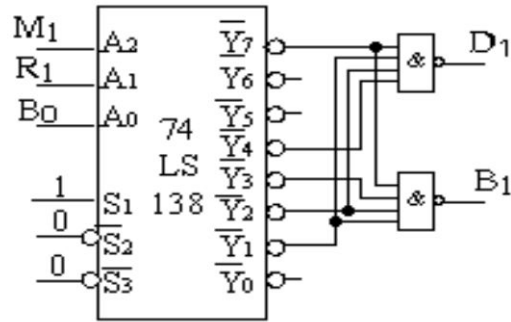
M1	R1	B0	D1	B1
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1

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

(2) 当 74LS138 使能端  $S_1$  接高电平 1;  $\bar{S}_2$ 、 $\bar{S}_3$  接低电平 0 时, 其输出表达式为:  $\bar{Y}_i = \bar{m}_i$ 。而当 74LS138 地址控制端  $A_2A_1A_0$  分别与 A、B、C 端对应连接时,

$$D_1(M_1, R_1, B_0) = m_1 + m_2 + m_4 + m_7 = \overline{m_1 \cdot m_2 \cdot m_4 \cdot m_7}$$

$$B_1(M_1, R_1, B_0) = m_1 + m_2 + m_3 + m_7 = \overline{m_1 \cdot m_2 \cdot m_3 \cdot m_7}$$



五、(8分) (分析6分, 波形2分)

解: (1) 分析: (6分)

SR=00 时, Q 保持

SR=01 时, Q=0

SR=10 时, Q=1

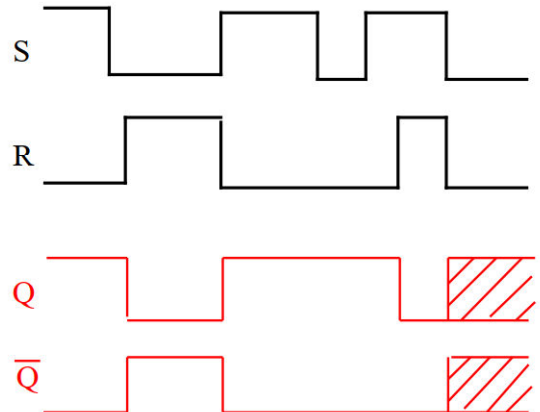
SR=11 时,  $Q = \bar{Q} = 0$ , 此状态应禁止。 (2分)

会发生状态不定问题。当 SR 从 11 同时变为 00 时, 状态不定。(2分)

功能表: (2分)

特性方程: 
$$\begin{cases} Q^{n+1} = S + \bar{R}Q^n \\ SR = 0 \end{cases} \quad (2分)$$

S	R	$Q^n$	$Q^{n+1}$
0	0	0	0
0	0	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	1	0	0*
1	1	1	0*



(2) 波形图如图右上图。(2分)

六、(8分)

分析 (2分) 8 进制计数器的状态  $Q_2Q_1Q_0$  变化:

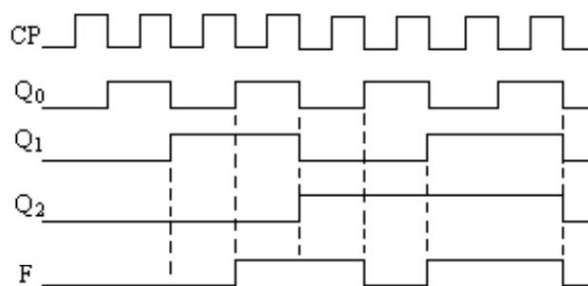
000 → 001 → 010 → 011 → 100 → 101 → 110 → 111



四选一数据选择器  $A_1A_0 = Q_2Q_1$  ,

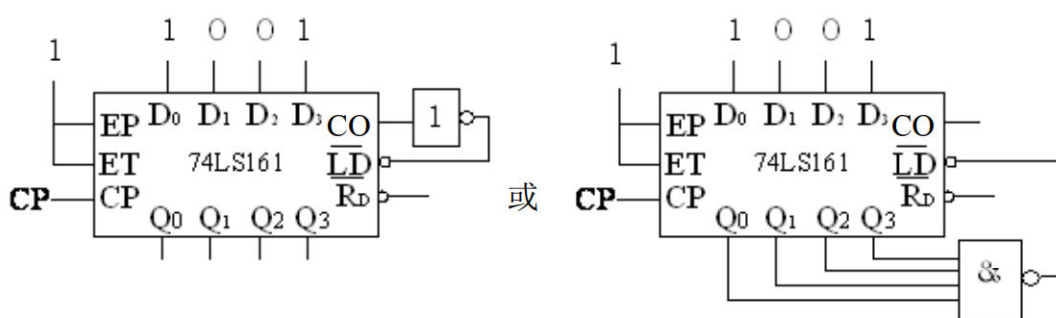
$D_0=0, D_1=Q_0, D_2=\bar{Q}_0, D_3=1$

波形图如右图。(6分)



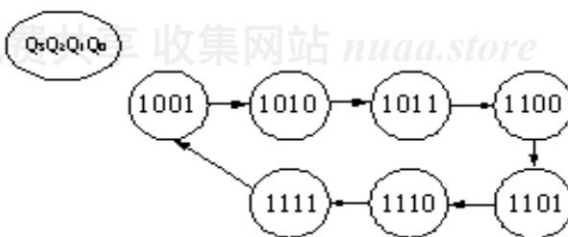
七、(10分)

(1) 电路图 (3分)

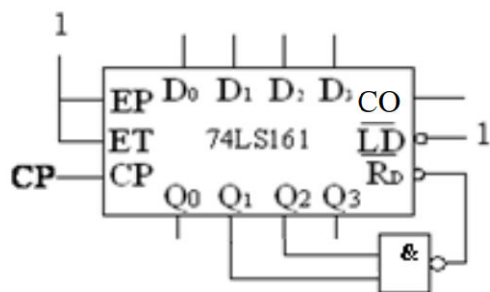


状态转换图 (2分)

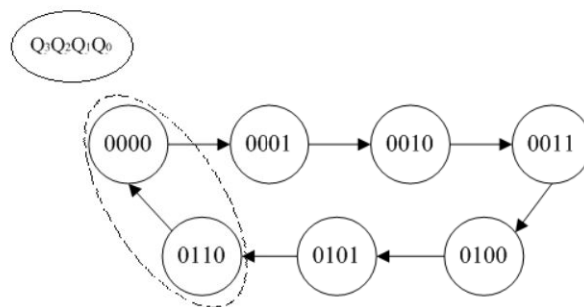
本资源免费下载收集网站 [nuaa.store](http://nuaa.store)



(2) 电路图 (3分)

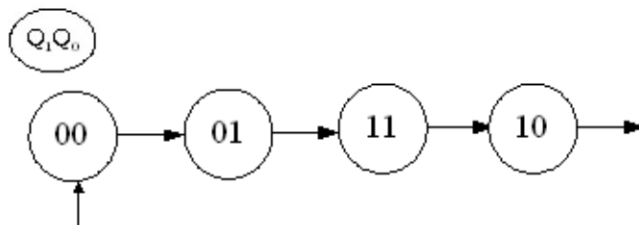


状态转换图 (2分)



八、(10分)

解: (1) 状态转换图: (2分)



(2) 输出方程: (2分)

$$\begin{cases} Z_2 = Q_1 \\ Z_1 = Q_0 \end{cases}$$

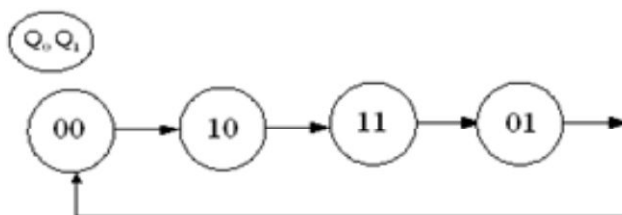
(3) 状态方程 (2分)

$$\begin{cases} Q_1^{n+1} = Q_0^n = Q_0^n \overline{Q_1^n} + Q_0^n Q_1^n \\ Q_0^{n+1} = \overline{Q_1^n} = \overline{Q_1^n} \cdot \overline{Q_0^n} + \overline{Q_1^n} Q_0^n \end{cases}$$

(4) 驱动方程 (4分)

$$\begin{cases} J_1 = Q_0 & K_1 = \overline{Q_0} \\ J_0 = \overline{Q_1} & K_0 = Q_1 \end{cases}$$

或



九、(10分)

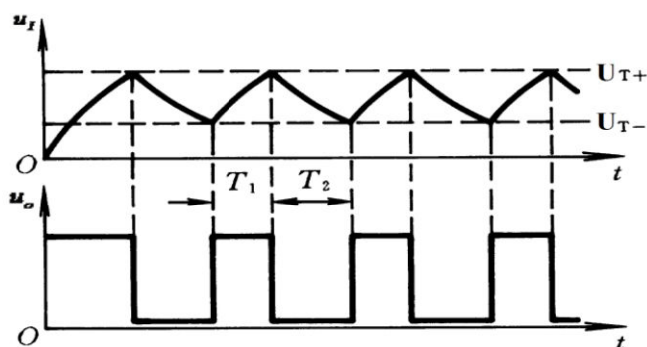
解: (1) 工作过程 (3分)

初始  $u_I = u_C = 0$ ,  $C$  上无电压,  $u_o$  为高电平;  $u_o$  通过  $R$  对  $C$  充电。

当  $u_I$  达到  $U_{T+}$  时, 施密特触发器翻转,  $u_o$  从高电平跳变为低电平。

此后,  $C$  又开始放电,  $u_I$  下降, 当它降到  $U_{T-}$  时, 电路又发生翻转,  $u_o$  又变为高电平,  $C$  又被充电。如此周而复始.....

电路功能: (1分) 该电路是多谐振荡器

(2) 电路输入  $u_I$  和输出  $u_o$  的电压波形图。(4分)(3) 输出  $u_o$  的电压波形的周期  $T$ 。(2分)

$$T = T_1 + T_2 = RC \ln \frac{4.5 - 1.5}{4.5 - 3.5} + RC \ln \frac{3.5}{1.5} = RC \ln 7 = \ln 7 \text{ms}$$