

## 2012-2013 学年第二学期期末考试试卷

一、填空题（本题满分 10 分，共含 10 道小题，每小题 1 分）

1.  $(8F.F)_{16} = ( \quad )_2 = ( \quad )_8 = ( \quad )_{10}$
2. TTL 与非门多余输入端的处理方法是 (      )，能实现总线连接方式的门电路有 (      )。
3. 逻辑函数中的 (      ) 和 (      ) 统称为无关项。
4.  $(+1011)_2$  的原码为 (      )，反码为 (      )，补码为 (      )。

二、逻辑函数式的化简（本题满分 16 分，第 1、2 小题每题 6 分，第 3 小题 4 分）

1. 用卡诺图将逻辑函数  $Y$  化为最简与或式：

$$Y(A, B, C, D) = \sum m(1, 7, 8) + \sum d(3, 5, 9, 10, 12, 14, 15)$$

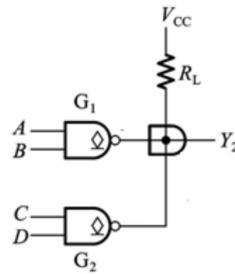


图 1

2. 把下列逻辑函数式化简为最简与或式：

$$Y = (ABC'D' + BD(AC)')'$$

3. 如图 1 所示，写出  $Y_2$  的逻辑函数表达式：

三、在脉冲触发的 JK 触发器中，已知 J、K、CLK 端的电压波形如图 2 所示，画出 Q、Q' 端对应的电压波形。设触发器的初始状态为 Q =0。（本题满分 12 分）

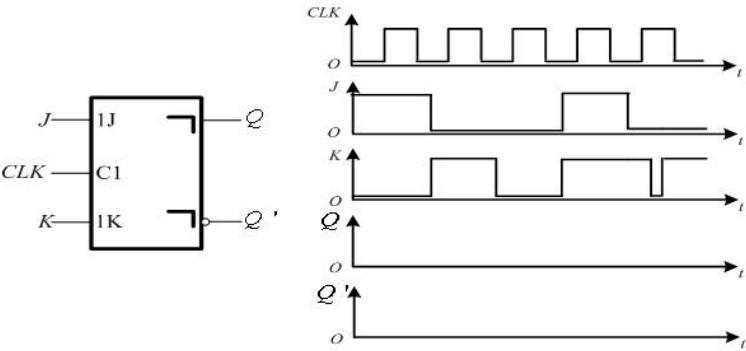


图 2

四、试用八选一数据选择器和必要的门电路实现逻辑函数：  
 $Z = AC'D + A'B'CD + BC + BC'D'$ ，写出设计步骤。其中数据选择器的功能表及逻辑符号如表 1 及图 3 所示。（本题满分 14 分）

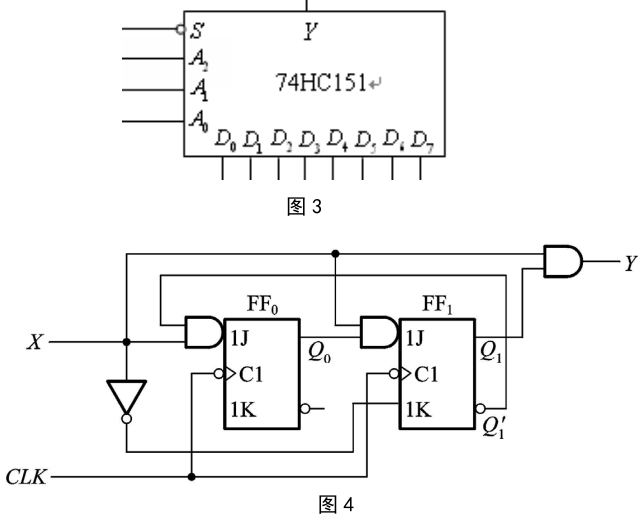
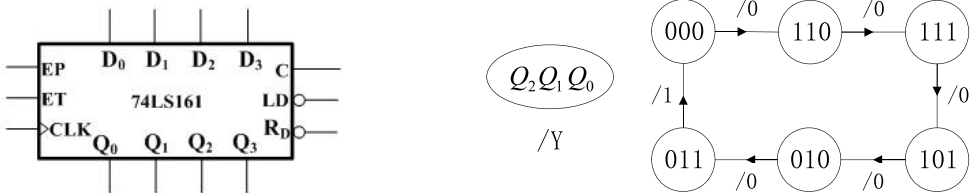


表 1

使能端	选择输入		输出	
$S'$	$A_2$	$A_1$	$A_0$	$Y$
1	×	×	×	0
0	0	0	0	$D_0$
0	0	0	1	$D_1$
0	0	1	0	$D_2$
0	0	1	1	$D_3$
0	1	0	0	$D_4$
0	1	0	1	$D_5$
0	1	1	0	$D_6$
0	1	1	1	$D_7$

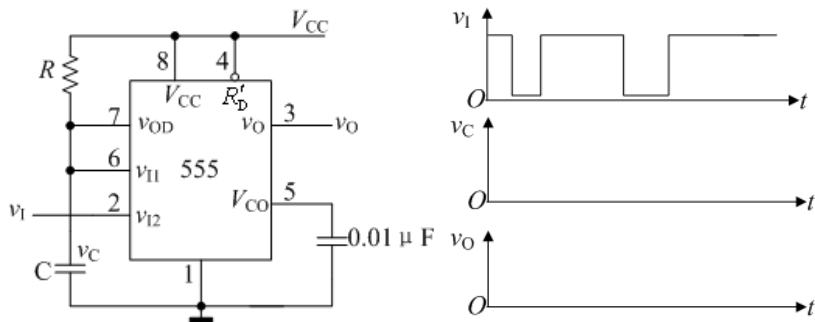
五、试写如图 4 所示时序电路的驱动方程、状态方程和输出方程，画出电路的状态转换图并分析电路的逻辑功能。（本题满分 12 分）

六、试用一片 74LS161 接成十三进制计数器（允许附加必要的门电路，采用清零法），作简要说明，并且标识出进位输出端。74LS161 的引脚图如图 5 所示。（本题满分 12 分）



七、请用上升沿触发的边沿 D 触发器和必要的门电路设计同步时序电路，其状态转换图如图 6 所示。要求：（1）写出状态方程、驱动方程、输出方程；（2）画出电路图。（本题满分 14 分）

八、如图 7 所示电路由 555 定时器构成，它是什么电路？若已知  $R=20\text{K}\Omega$ ，要求输出脉冲宽度  $t_w=4.4\text{ms}$ ，试确定电容  $C$  的值。并根据输入  $v_i$  的波形画出  $v_c$  和  $v_o$  的波形。（本题满分 10 分）



## 2012-2013 学年第二学期期末考试试卷参考答案

## 一、填空题（本题满分 10 分，共含 10 道小题，每小题 1 分）

1. 【正解】 $(8F.F)_{16} = (10001111.1111)_2 = (217.74)_8 = (143.9375)_{10}$
2. 【正解】TTL 与非门多余输入端的处理方法是（悬空或者接高电平），能实现总线连接方式的门电路有（三态门）。
3. 【正解】逻辑函数中的（任意项）和（约束项）统称为无关项。
4. 【正解】 $(+1011)_2$  的原码为（01011），反码为（01011），补码为（01011）。

## 二、逻辑函数式的化简（本题满分 16 分，第 1、2 小题每题 6 分，第 3 小题 4 分）

【解析】

1. 用卡诺图将逻辑函数  $Y$  化为最简与或式：

$$Y(A, B, C, D) = \sum m(1, 7, 8) + \sum d(3, 5, 9, 10, 12, 14, 15)$$

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

所以， $Y(A, B, C, D) = A'D + AD'$

卡诺图：3 分，化简结果：3 分

2. 把下列逻辑函数式化简为最简与或式： $Y = (ABC'D' + BD(AC))'$

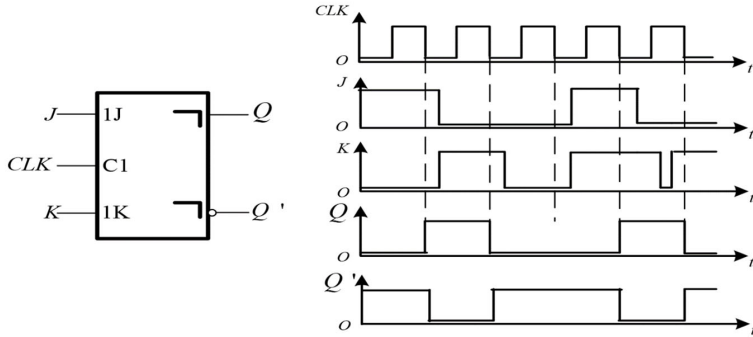
$$\begin{aligned}
 Y &= (ABC'D' + BD(AC))' = (ABC'D' + BD(A' + C))' = (ABC'D' + A'BD + BC'D)' \\
 &= (BC'(A + D) + A'BD)' = (ABC' + BC'D + A'BD)' = (B(AC' + C'D + A'D))' \\
 &= (B(AC' + A'D))' = B' + (AC')'(A'D)' = B' + (A' + C)(A + D') = B' + AC + A'D' + CD' \\
 &= B' + AC + A'D'
 \end{aligned}$$

3. 写出  $Y_2$  的逻辑函数表达式：

$$Y_2 = (AB)'(CD)' = (AB + CD)'$$

三、在脉冲触发的 JK 触发器中，已知 J、K、CLK 端的电压波形，画出 Q、Q' 端对应的电压波形。设触发器的初始状态为 Q = 0。（本题满分 12 分）

【解析】



其中，边沿对的给 2 分；每个边沿的动作情况为 2 分。

四、试用八选一数据选择器和必要的门电路实现逻辑函数：

$Z = AC'D + A'B'CD + BC + BC'D'$ ，写出设计步骤。（本题满分 14 分）

【解析】

八选一数据选择器的表达式：

$$Y = D_0(A_2'A_1'A_0') + D_1(A_2'A_1'A_0) + D_2(A_2'A_1A_0') + D_3(A_2'A_1A_0) + D_4(A_2A_1'A_0') + D_5(A_2A_1'A_0) + D_6(A_2A_1A_0') + D_7(A_2A_1A_0) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\begin{aligned} Z &= AC'D + A'B'CD + BC + BC'D' \\ &= ABC'D + AB'C'D + A'B'CD + ABCD + ABCD' + A'BCD + A'BCD' + ABC'D' + A'BC'D' \\ &= 0 \cdot (B'C'D') + A(B'C'D) + 0 \cdot (B'CD') + A'(B'CD) + 1 \cdot (BC'D') + A(BC'D) + 1 \cdot (BCD') + 1 \cdot (BCD) \end{aligned}$$

(2 分)

因此，得知：

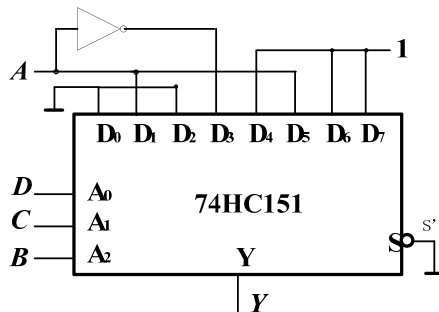
$$D_0 = D_2 = 0$$

$$D_1 = D_5 = A$$

$$D_3 = A'$$

$$D_4 = D_6 = D_7 = 1$$

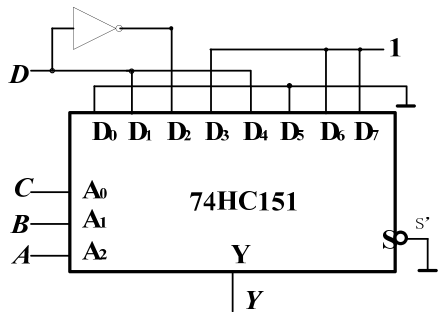
对应的电路为：



或者：

$D_0 = D_5 = 0$   
 $D_1 = D_4 = D$   
 $D_2 = A'$   
 $D_3 = D_6 = D_7 = 1$

对应的电路为：



其中， $D_0\sim D_7$ ： (8 分)  
 $A_2=A, A_1=B, A_0=C$ ： (1 分)  
 $S'$ ： (1 分)

五、试写所示时序电路的驱动方程、状态方程和输出方程，画出电路的状态转换图并分析电路的逻辑功能。（本题满分 12 分）

【解析】

(1) 驱动方程、状态方程：

$$\begin{cases} J_0 = XQ'_{1n} \\ K_0 = 1 \end{cases} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\begin{cases} J_1 = XQ_{0n} \\ K_1 = X' \end{cases} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\begin{cases} Q_{0n+1} = J_0Q'_{0n} + K'_0Q_{0n} = XQ'_{1n}Q'_{0n} \\ Q_{1n+1} = J_1Q'_{1n} + K'_1Q_{1n} = XQ_{0n}Q'_{1n} + XQ_{1n} = X(Q_{0n} + Q_{1n}) \end{cases} \quad (2 \text{ 分})$$

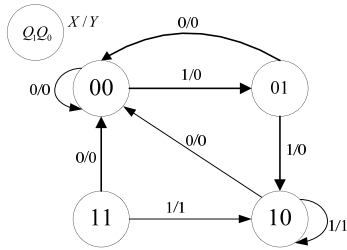
输出方程： $Y = XQ_{1n}$  (1 分)

(2) 状态转换表： (2 分)

$X$	$Q_1$	$Q_0$	$Q_1^*$	$Q_0^*$	$Y$
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1



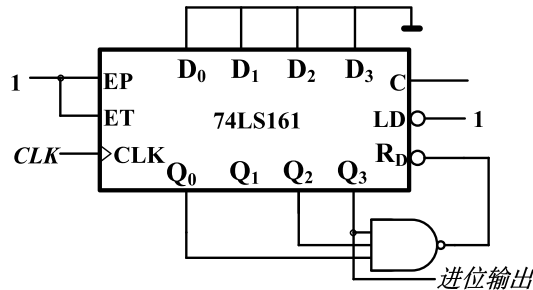
状态转换图: (2 分)



(3) 功能: 串行数据检测器, 连续输入 3 个或 3 个以上的 1 时输出为 1, 其他输入情况下输出为 0。 (1 分)

六、试用一片 74LS161 接成十三进制计数器(允许附加必要的门电路, 采用清零法), 作简要说明, 并且标识出进位输出端。74LS161 的引脚图如图 5 所示。(本题满分 12 分)

【解析】



其中: EP、ET: 2 分

LD: 2 分

进位输出: 2 分

D 输入端: 2 分

Q 输出端: 2 分

与非门: 2 分

七、请用上升沿触发的边沿 D 触发器和必要的门电路设计同步时序电路, 其状态转换图如图 6 所示。要求: (1) 写出状态方程、驱动方程、输出方程; (2) 画出电路图。(本题满分 14 分)

【解析】

驱动信号  $D_2$  卡诺图: (1 分) 驱动信号  $D_1$  卡诺图: (1 分) 驱动信号  $D_0$  卡诺图: (1 分)

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	1	X	0	0
1	X	0	1	1

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	1	X	0	1
1	X	1	1	1

$Q_2 \backslash Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	0	X	0	1
1	X	0	1	1

所以可得, 驱动方程为:

$$\begin{cases} D_2 = Q_{2n}Q_{1n} + Q'_{1n}Q'_{0n} \\ D_1 = Q'_{1n} + Q'_{0n} \\ D_0 = Q_{2n}Q_{1n} + Q_{1n}Q'_{0n} \end{cases} \quad \text{或者} \quad \begin{cases} D_2 = Q_{2n}Q_{1n} + Q'_{2n}Q'_{1n} \\ D_1 = Q'_{1n} + Q'_{0n} \\ D_0 = Q_{2n}Q_{1n} + Q_{1n}Q'_{0n} \end{cases} \quad (3 \text{ 分})$$

状态方程为:

$$\begin{cases} Q_{2n+1} = Q_{2n}Q_{1n} + Q'_{1n}Q'_{0n} \\ Q_{1n+1} = Q'_{1n} + Q'_{0n} \\ Q_{0n+1} = Q_{2n}Q_{1n} + Q_{1n}Q'_{0n} \end{cases}$$

或者

$$\begin{cases} Q_{2n+1} = Q_{2n}Q_{1n} + Q'_{2n}Q'_{1n} \\ Q_{1n+1} = Q'_{1n} + Q'_{0n} \\ Q_{0n+1} = Q_{2n}Q_{1n} + Q_{1n}Q'_{0n} \end{cases}$$

(3 分)

输出方程为：

$Y = Q'_{2n}Q_{1n}Q_{0n}$  (3 分)

电路图为：

略。(2 分，注意考察逻辑符号、时钟是否同步)

八、如图 7 所示电路由 555 定时器构成，它是什么电路？若已知  $R=20\text{K}\Omega$ ，要求输出脉冲宽度  $t_w=4.4\text{ms}$ ，试确定电容  $C$  的值。并根据输入  $V_i$  的波形画出  $V_c$  和  $V_o$  的波形。(本题满分 10 分)

【解析】1. 由 555 定时器构成的单稳态触发器。(3 分)

2. 由  $t_w=1.1RC$ ，可得  $C=0.2\mu\text{F}$  (3 分)

3. 波形图为：(每个波形 2 分)

