

武汉大学计算机学院

2014~2015 学年第二学期 2014 级《数字逻辑》

期末考试试卷（闭卷考试） A 卷参考答案

一、填空（每空 1 分，共 12 分）

1、 $(52.5)_{10} = (110100.1)_2 = (34.8)_{16}$

2、 $(-124)_{10} = (11111100)_{\text{原}} = (10000100)_{\text{补}}$

3、 $F = m_0 + m_1 + m_2$

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

$$= \Sigma m(0, 1, 2)$$

4、电平

5、1.5V

6、高组

7、或门（负或门）

8、 $(325)_{10}$

9、1

10、 \overline{BC}

二、选择题（每空 2 分，共 20 分）

1、A

2、B

3、C

4、C

5、D

6、B

7、C

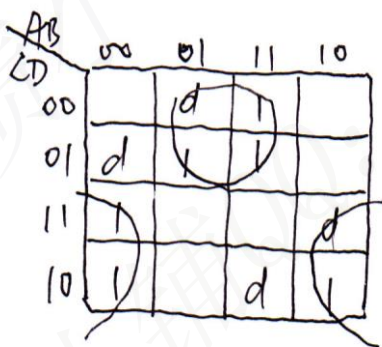
8、A

9、D

10、B

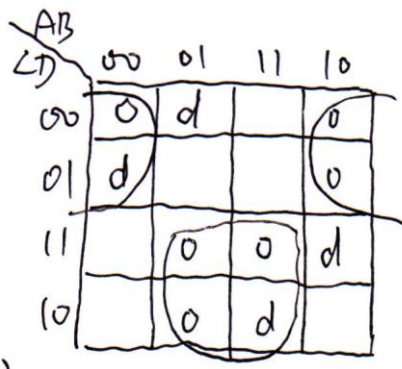
三、化简题（10 分）

把 $F(A, B, C, D) = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{B}\overline{C}D + \Sigma m(2, 3, 12) + \Sigma d(1, 4, 11, 14)$ 化成最简“与—或”式和最简或与式



最简与—或表达式:

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



最简与—或表达式:

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

四、分析题（每小题 12 分，共 24 分）

1、分析图 1 所示组合逻辑电路（每问 4 分）

① 写出输出函数表达式

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

② 列出真值表

输入 ABCD	输出 F
0 0 0 0	1
0 0 0 1	1
0 0 1 0	0
0 0 1 1	1
0 1 0 0	0
0 1 0 1	1
0 1 1 0	0
0 1 1 1	1
1 0 0 0	0
1 0 0 1	1
1 0 1 0	0
1 0 1 1	1
1 1 0 0	0
1 1 0 1	1
1 1 1 0	0
1 1 1 1	1

③ 电路功能：当 D=1 或 A、B、C 同时为 000 时 F=1

$$\text{或 } F = \sum m = (0,1,3,5,7,9,11,13,15)$$

2、分析图 2 所示脉冲异步时序逻辑电路（每问 4 分）

① 写出激励函数表达式

$$J_2=K_2=1$$

$$J_1=K_1=1$$

$$J_0=K_0=1$$

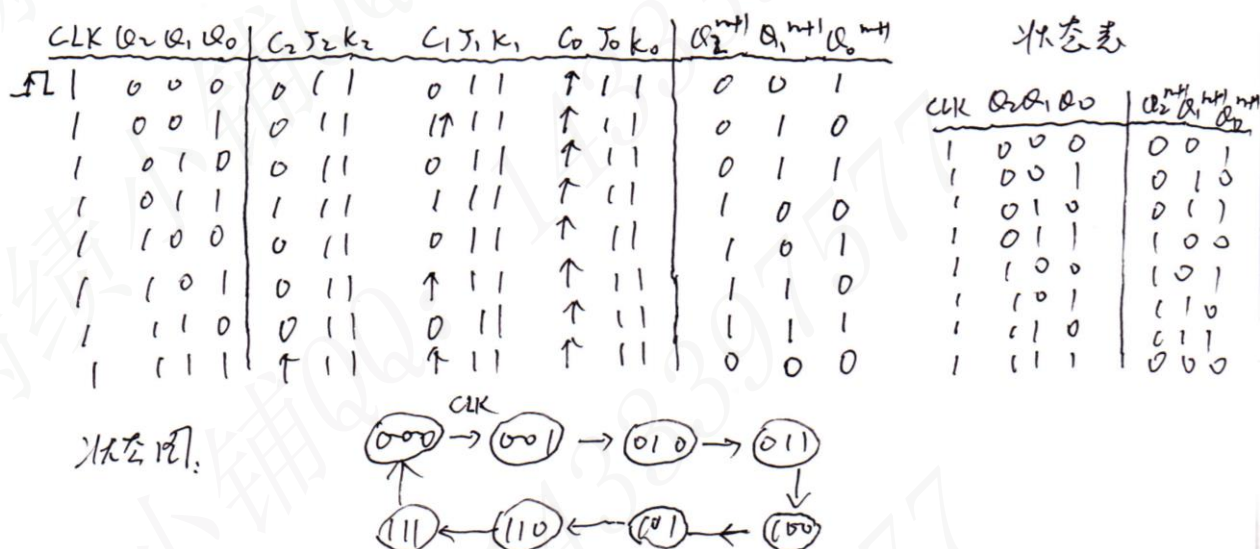
$$C_2=\overline{Q_1}$$

$$C_1=\overline{Q_0}$$

$$C_0=CLK$$

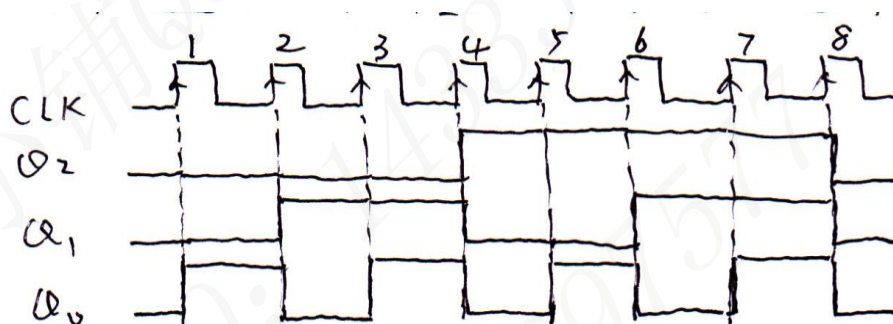
电路属于 Moore 模型

② 作出状态表和状态图



③ 说明电路功能, 作出 Q_2 、 Q_1 、 Q_0 的波形图

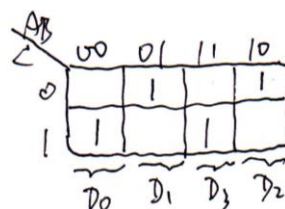
功能: 电路是 8 进制 (或模 8、或 3 位二进制) 加法 (加 1) 计数器



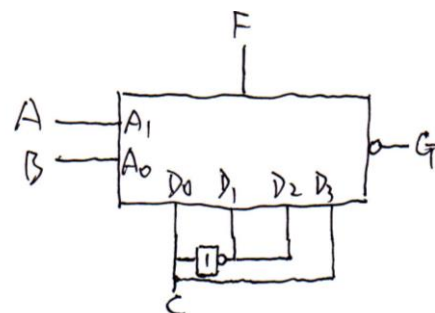
五、设计题 (每小题 10 分, 共 20 分)

1、(10 分)

输入 ABC	输出 F
000	0
001	1
010	1
011	0
100	1
101	0
110	0
111	1



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



选用 AB 作地址选择端: $D_0=D_3=C$ $D_1=D_2=\bar{C}$

2、(10 分)

① 确定激励函数和输出函数

$x y_3 y_2 y_1$	$y_3^{n+1} y_2^{n+1} y_1^{n+1}$	$x y_3 y_2 y_1$	$y_3^{n+1} y_2^{n+1} y_1^{n+1}$
0 0 0 0	0 1 0	1 0 0 0	1 1 0
0 0 0 1	0 0 0	1 0 0 1	0 0 0
0 0 1 0	1 0 0	1 0 1 0	1 0 1
0 0 1 1	0 0 0	1 0 1 1	0 0 0
0 1 0 0	0 0 0	1 1 0 0	0 0 0
0 1 0 1	0 0 0	1 1 0 1	0 0 0
0 1 1 0	1 0 1	1 1 1 0	1 0 0
0 1 1 1	0 0 0	1 1 1 1	0 0 0

$x y_3$ $y_2 y_1$	00	01	11	10
00				1
01	0			0
11	0	0	0	0
10	1	1	1	1

$$D_3 = \overline{x y_3} + y_2$$

$$D_2 = \overline{y_3 y_2} = y_3 + y_2$$

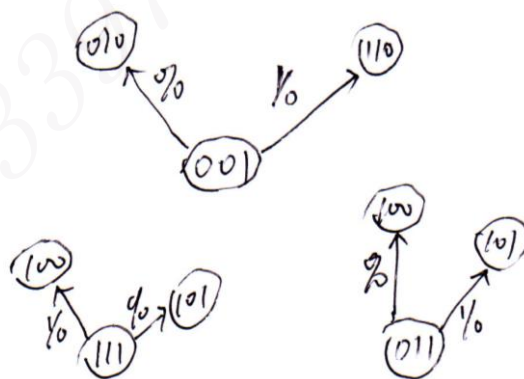
$$D_1 = \overline{x y_3 y_2} + x \overline{y_3 y_2} = (x \oplus y_3) y_2$$

$$Z = \sum m(4, 13) = \overline{x} y_3 \overline{y_2} \overline{y_1} + x y_3 \overline{y_2} y_1 = \overline{y_3 y_2} x \oplus y_1$$

② 画逻辑图 (略)

③ 检查电路能否自启动

输入	激励	次态
$x y_3 y_2 y_1$	$D_3 D_2 D_1$	$y_3^{n+1} y_2^{n+1} y_1^{n+1}$
0 0 0 0	0 1 0	0 1 0
0 0 0 1	1 0 0	1 0 0
0 0 1 1	1 0 1	1 0 1
1 0 0 1	1 1 0	1 1 0
1 0 1 1	1 0 1	1 0 1
1 1 1 1	1 0 0	1 0 0



由以上分析可知, 电路能够自启动, 具备自恢复功能

六 综合应用题 (14 分)

① 说明该计数器的清零和预置控制信号各有哪几种组合方式? (7 分)

a、清零:

\overline{OC}	\overline{SLCR}	\overline{ALCR}	CP
0	0	1	↑
0	0	0	X
0	1	0	X

在这三种组合方式下, $Q_D Q_C Q_B Q_A = 0000$

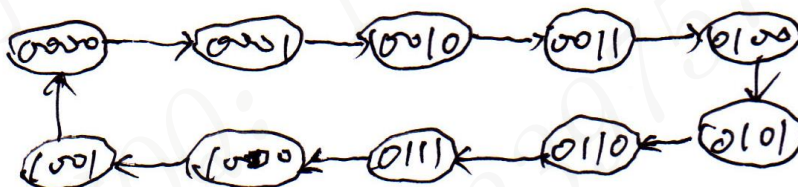
b、预置:

\overline{OC}	\overline{SLOAD}	\overline{ALOAD}	\overline{SLCR}	\overline{ALCR}	CP
0	0	1	1	1	↑
0	0	0	1	1	X
0	1	0	1	1	X

在这三种组合方式下, $Q_D Q_C Q_B Q_A = d c b a$

② 如果用该计数器构成十进制计数器, 试给出一种实现方案, 画出连接图 (7 分)

十进制计数器的状态转换关系如下:



方案 1: 利用功能表中 $\overline{SLCR} = 0$, $\overline{ALCR} = 1$ 时清零。因为清零需要 CP 有效, 所以在 $Q_D Q_C Q_B Q_A = 1001$ 之后的那个 CP 清零。可令:

$$\overline{SLCR} = \overline{Q_D Q_A}, \quad \overline{ALCR} = 1$$

P_S 为启动清零负脉冲

