

安徽大学 2019 —2020 学年第 1 学期

《 数字逻辑 》(A 卷) 考试试题参考答案及评分标准

一、解答题 (共 25 分, 每题 5 分)

1. 解答: $B+D$

2. 解答:

$$F' = \overline{A+B} \cdot C \cdot \left[(\overline{B+D}) \cdot C + \overline{(A+B) \cdot D} \right]$$

$$\overline{F} = \overline{AB} + C \cdot \left[(B+D) \cdot \overline{C} + \overline{(AB) + D} \right]$$

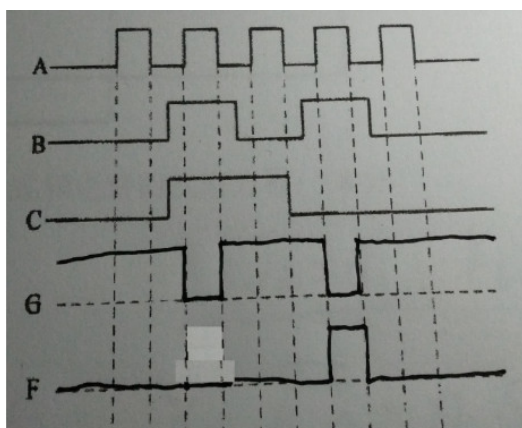
3. 解答: $F = A + \overline{BC} + \overline{BD}$

4. 解答:

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

$$F(A, B, C, D) = \sum m(2, 4, 5, 6, 7, 10) + \sum d(0, 3, 8, 15) = \overline{AB} + \overline{BD}$$

5. 解答:



二、组合电路设计题（共 10 分）

[解答]

（1） 列出真值表，写出输出函数的最简与或式；（6 分）

①. 分析题意，写出真值表

A、B、C、D 四项性能指标
用 1 表示满足，0 表示不满足，产
品 L 合格用 1 表示，不合格用 0
表示，可列出真值表如下：

ABCD	L	ABCD	L
0000	0	1000	0
0001	0	1001	0
0010	0	1010	0
0011	0	1011	1
0100	0	1100	0
0101	0	1101	1
0110	0	1110	1
0111	0	1111	1

（4

分）

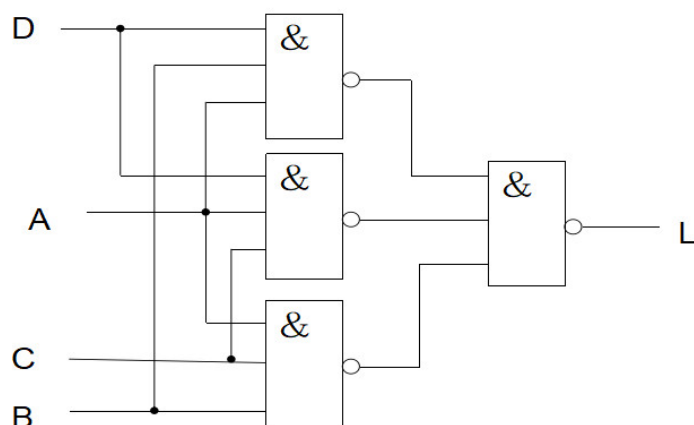
②. 由真值表写表达式

$$L = ABD + ACD + ABC \quad (2 \text{ 分})$$

（2） 用与非门实现，画出电路图。（4 分）

③. 写成与非门表达式

$$\begin{aligned} L &= ABD + ACD + ABC \\ &= \overline{\overline{ABD} \cdot \overline{ACD} \cdot \overline{ABC}} \end{aligned}$$



三、组合电路分析题（共 16 分）

（1）写出逻辑函数表达式；（6 分）

$$F_1 = A \cdot \overline{AB}$$

$$F_2 = \overline{A \cdot \overline{AB} + B \cdot \overline{AB}}$$

$$F_3 = B \cdot \overline{AB}$$

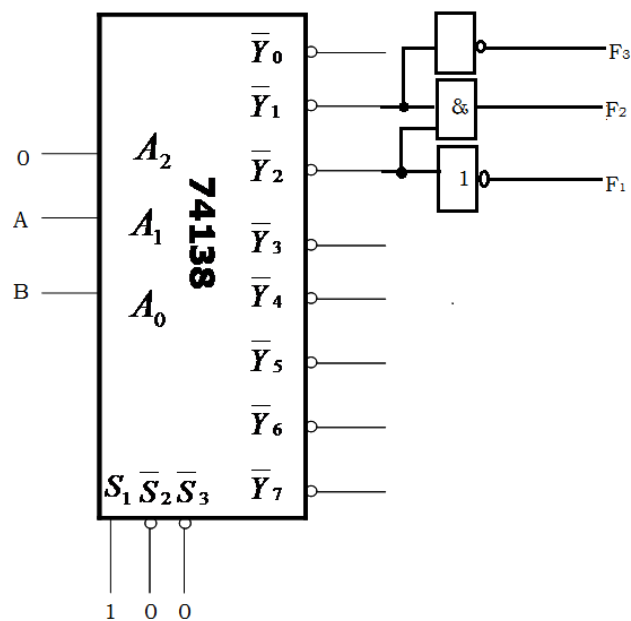
（2）列出真值表；（3 分）

A	B	F ₁	F ₂	F ₃
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0

（3）说明电路的逻辑功能。（2 分）

这是一个比较器，比较 AB 两个数的大小。A>B 时，F₁ 输出为 1，A<B 时，F₃ 输出为 1；A=B 时，F₂ 输出为 1。

（4）用译码器 74LS138 实现输出函数，画出电路图。（5 分）



四、时序电路分析题（共 17 分）

[解答]

（1）写出激励函数表达式，输出函数表达式和电路的次态方程；（8 分）

$$J_1 = \overline{Q_2^n} \overline{Q_3^n}, K_1 = 1$$

$$J_2 = Q_1^n, K_2 = \overline{Q_1^n} \overline{Q_3^n}$$

$$J_3 = Q_2^n, K_3 = Q_2^n$$

$$Y = Q_2^n Q_3^n$$

$$Q_1^{n+1} = \overline{Q_2^n} \overline{Q_3^n} \overline{Q_1^n}$$

$$Q_2^{n+1} = Q_1^n \overline{Q_2^n} + \overline{Q_1^n} \overline{Q_3^n} Q_2^n$$

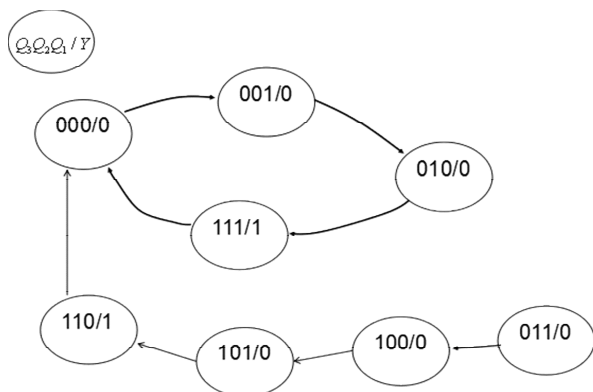
$$Q_3^{n+1} = Q_2^n \overline{Q_3^n} + \overline{Q_2^n} Q_3^n$$

批改说明：这里有 3 组激励函数表达式、1 组输出函数表达式和 3 组电路状态方程，共 7 组，学生每写错一组，扣除一分。

（2）画出状态表和状态图；（6 分）

Q_3^n	Q_2^n	Q_1^n	Q_3^{n+1}	Q_2^{n+1}	Q_1^{n+1}	Y
0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1

状态表（3 分）：



状态图（3 分）：

（3）分析电路的逻辑功能。（3 分）

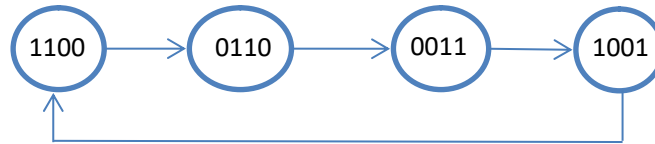
四进制计数器，Y 为进位输出信号。

五、时序电路设计题（共 15 分）

[解答]

（1）画出 4 个灯泡循环右移的状态图和状态表；（7 分）

状态图：（3 分）



状态表：（4 分）

y_4	y_3	y_2	y_1	y_4^{n+1}	y_3^{n+1}	y_2^{n+1}	y_1^{n+1}
0	0	0	0	d	d	d	d
0	0	0	1	d	d	d	d
0	0	1	0	d	d	d	d
0	0	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	d	d	d	d
0	1	0	1	d	d	d	d
0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	d	d	d	d
1	0	0	0	d	d	d	d
1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	d	d	d	d
1	0	1	1	d	d	d	d
1	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	d	d	d	d
1	1	1	0	d	d	d	d
1	1	1	1	d	d	d	d

（2）使用 JK 触发器设计电路，求解激励函数表达式；（8 分）

$y_4y_3 \backslash y_2y_1$	00	01	11	10
00	d	d	d	d
01	d	d	d	d
11	1	d	d	d
10	d	0	d	d

$J_4 = y_1$

$$J_4 = y_1$$

y_4y_3				
y_2y_1	00	01	11	10
00	d	d	1	d
01	d	d	d	0
11	d	d	d	d
10	d	d	d	d

$$k_4 = \overline{y_1}$$

$y_4y_3 \backslash y_2y_1$	00	01	11	10
00	d	d	1	d
01	d	d	d	0
11	d	d	d	d
10	d	d	d	d

$$J_2 = y_3$$

$y_4y_3 \backslash y_2y_1$	00	01	11	10
00	d	d	d	d
01	d	d	d	d
11	1	d	d	d
10	d	0	d	d

$$k_2 = y_3$$

y_4y_3				
y_2y_1	00	01	11	10
00	d	d	d	d
01	d	d	d	1
11	0	d	d	d
10	d	d	d	d

$$J_3 = y_4$$

y_4y_3				
y_2y_1	00	01	11	10
00	d	d	0	d
01	d	d	d	d
11	d	d	d	d
10	d	1	d	d

$$k_3 = \overline{y_4}$$

$y_4y_3 \backslash y_2y_1$	00	01	11	10
00	d	d	0	d
01	d	d	d	d
11	d	d	d	d
10	d	1	d	d

$$J_1 = \overline{y_4}$$

$y_4y_3 \backslash y_2y_1$	00	01	11	10
00	d	d	d	d
01	d	d	d	d
11	0	d	d	1
10	d	d	d	d

$$k_1 = y_4$$

六、综合设计题（共 17 分）

（1）求解受血编码器真值表，输血编码器真值表以及判别器真值表。（7 分）

输血和受血编码器输出均为两位二进制编码。统一为，A 型血：00；B 型血：01；AB 型血：10；O 型血：11。

输血编码器真值表

x_1	x_2	x_3	x_4	G_1	G_2
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1
其余情况				d	d

受血编码器真值表

x_5	x_6	x_7	x_8	G_3	G_4
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1
其余情况				d	d

判别器真值表

	G_1	G_2	G_3	G_4	F
A 型	0	0	0	0	1
	0	0	0	1	0
	0	0	1	0	1
	0	0	1	1	0
B 型	0	1	0	0	0
	0	1	0	1	1
	0	1	1	0	1
	0	1	1	1	0
AB 型	1	0	0	0	0
	1	0	0	1	0
	1	0	1	0	1
	1	0	1	1	0
O 型	1	1	0	0	1
	1	1	0	1	1
	1	1	1	0	1
	1	1	1	1	1

（2）求解 G_1 、 G_2 、 G_3 、 G_4 以及 F 的最简与或表达式；（10 分）

x_1x_2	00	01	11	10
x_3x_4	d	0	d	0
01	1	d	d	d
11	0	d	d	d
10	1	d	d	d

x_1x_2	00	01	11	10
x_3x_4	d	1	d	0
01	1	d	d	d
11	d	d	d	d
10	0	d	d	d

x_5x_6	00	01	11	10
x_7x_8	d	0	d	0
01	1	d	d	d
11	0	d	d	d
10	1	d	d	d

x_5x_6	00	01	11	10
x_7x_8	d	1	d	0
01	1	d	d	d
11	d	d	d	d
10	0	d	d	d

$$G_1 = \overline{x_3}x_4 + x_3\overline{x_4}$$

$$G_2 = x_2 + x_4$$

$$G_3 = \overline{x_7}x_8 + x_7\overline{x_8}$$

$$G_4 = x_6 + x_8$$

G_1G_2	00	01	11	10
G_3G_4	1	0	1	0
01	0	1	1	0
11	0	0	1	0
10	1	1	1	1

$$F = G_3\overline{G_4} + G_1G_2 + G_2$$