

安徽大学 20 19 —20 20 学年第 1 学期

《 数字逻辑 》考试试卷（A 卷）

（闭卷 时间 120 分钟）

考场登记表序号_____

题 号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得 分								
阅卷人								

一、解答题（共 25 分）

得 分	
-----	--

1. 用代数法求解函数 $F = BC + D + \overline{D}(\overline{B} + \overline{C})(AD + B)$ 的最简“与或”式。（5 分）
解答：

2. 求解函数 $F = \overline{A \cdot B + C} + (\overline{B} \cdot \overline{D} + C)\overline{A \cdot B + D}$ 的反函数表达式及其对偶函数表达式。（5 分）
解答：

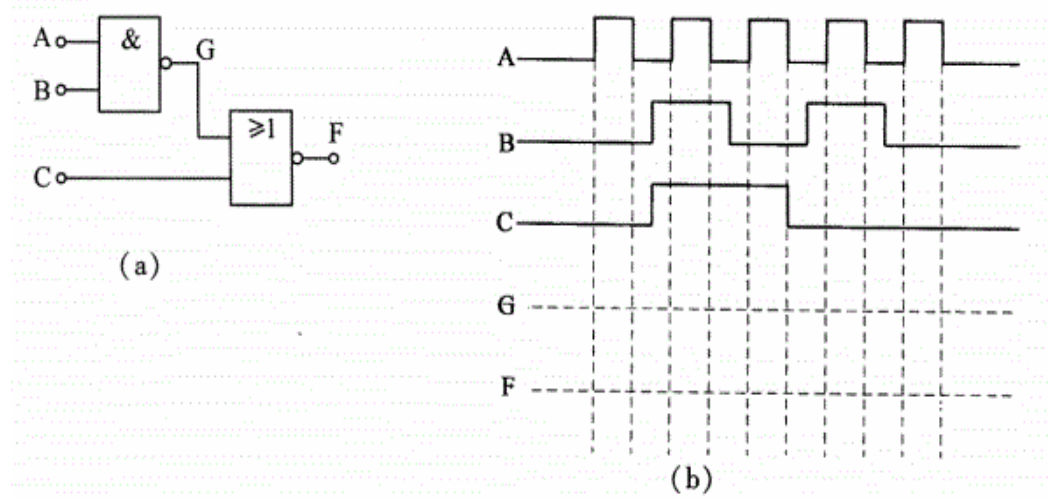
3. 已知逻辑函数 $F = A + \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{D} + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D}$, 利用卡诺图对其进行化简。（5 分）
解答：

4. 在既有原变量又有反变量的输入条件下，用最少的与非门实现下面逻辑函数。（5分）

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

解答：

5. 逻辑门电路及输入端 A、B、C 的波形如图所示，请画出相应的输出端 G、F 的波形。（5分）



二、组合电路设计题（共 10 分）

得分	
----	--

某产品有 A、B、C、D 四项质量指标。规定：A 必须满足要求，其它三项指标中只要有任意两项满足要求，产品就算合格。试设计一个检验产品合格的逻辑电路，要求用与非门实现该逻辑电路。

(1) 列出真值表，写出输出函数的最简与或式；（6分）

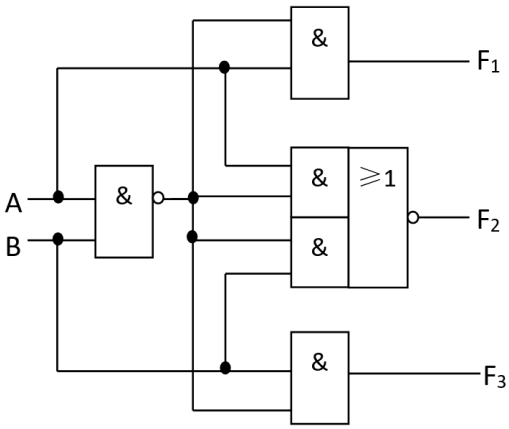
(2) 用与非门实现，画出电路图。（4分）

三、组合电路分析题（共 16 分）

得分	
----	--

电路如图所示，要求写出它们的输出函数表达式，列出真值表，并说出它们的逻辑功能。

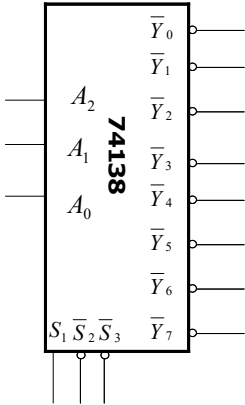
（1）写出逻辑函数表达式；（6 分）



（2）列出真值表；（3 分）

（3）说明电路的逻辑功能。（2 分）

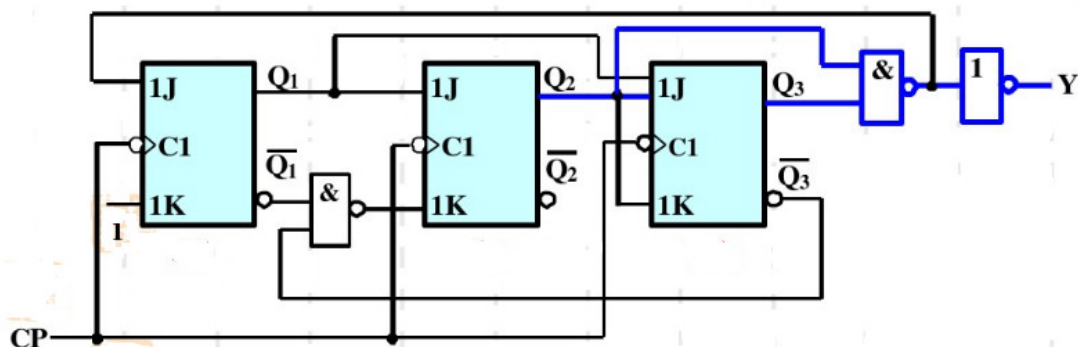
（4）用译码器 74LS138 实现输出函数，画出电路图。（5 分）



四、时序电路分析题（共 17 分）

得分	
----	--

根据下图所示的电路图和输入信号，完成下列要求。



(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）

(2) 画出状态表和状态图；（6 分）

(3) 分析电路的逻辑功能。（3 分）

得分

五、时序电路设计题（共 15 分）

公司为庆祝元旦在大门顶端安装彩灯，彩灯采用 4 个小灯泡排列成一排，初始时 2 只灯泡亮，接着 2 只灯泡不亮。彩灯受时钟控制循环右移。使用 JK 触发器和适合的逻辑门设计控制彩灯循环右移的同步时序逻辑电路。

（1）画出 4 个灯泡循环右移的状态图和状态表；（7 分）

（2）使用 JK 触发器设计电路，求解激励函数表达式；（8 分）

学号

姓名

专业

年级

院/系

线

订

装

得分	
----	--

六、综合设计题（共 17 分）

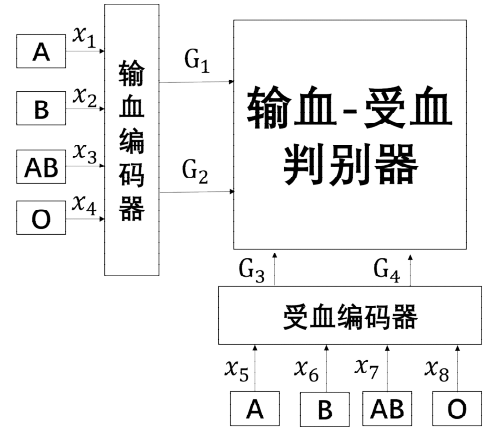
设计一个输血-受血判别器。输入是输血者和受血者的血型，当符合下列规则时，电路输出为 1。

- (1) A 型血可以输给 A 和 AB 型血的人；
- (2) B 型血可以输给 B 和 AB 型血的人；
- (3) AB 型血可以输给 AB 型血的人；
- (4) O 型血可以输给 A、B、AB 和 O 任意型血的人；

依照输血-受血判别器逻辑框图：

(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。



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

输血编码器真值表

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

受血编码器真值表

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

判别器真值表

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