

安徽大学 2022—2023 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 35 分）

得 分

1. 已知  $A=(18)_{10}$ ,  $B=(-13)_{10}$ , 试用补码求解  $A+B$  的值。（5 分）

解答：

2. 写出函数  $F = \overline{A}B + \overline{C}$  的反函数，以及反函数的最小项表达式。（5 分）

解答：

3. 将下式化简为最简“或与”式。（6 分）

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

解答：

4. 用卡诺图法化简带无关最小项的逻辑函数，得到最简“与或”表达式。（6 分）

$$F(A,B,C,D) = \sum m(0,2,4,5,7,13) + \sum d(8,9,10,11,14,15)$$

解答：

5. 已知  $F(A,B,C) = \prod_M(1,2,4,5)$ ,  $G(A,B,C) = \sum_m(0,3,6,7)$ , 求  $F \cdot G$ 。(6分)  
解答:

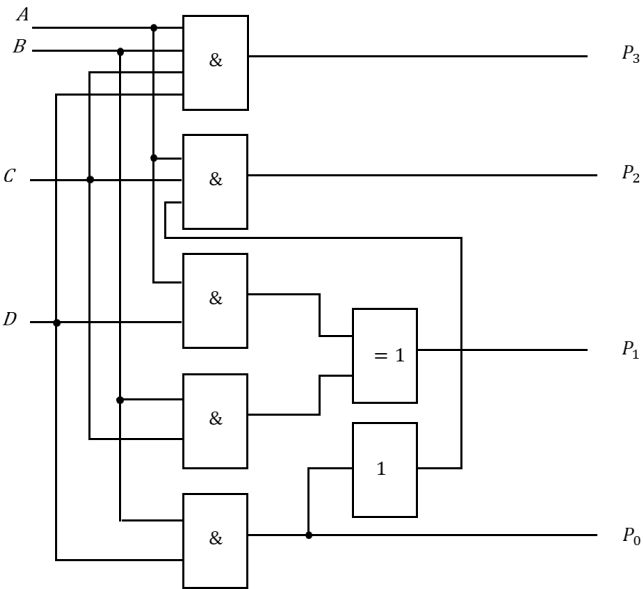
6. 化简下表的原始状态表，并写出简化后状态表。(7分)  
解答:

现态	次态/输出	
	X=0	X=1
A	E/0	C/0
B	E/0	D/0
C	F/1	A/1
D	F/1	B/1
E	C/0	A/1
F	D/0	B/1

二、组合电路分析题（共 10 分）

得分	
----	--

分析如图所示逻辑电路的逻辑功能。  
(1) 写出逻辑函数表达式；(4分)



(2) 填写真值表，分析逻辑功能（6分）

A	B	C	D	P <sub>3</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>
0	0	0	0				
0	0	0	1				
0	0	1	0				
0	0	1	1				
0	1	0	0				
0	1	0	1				
0	1	1	0				
0	1	1	1				
1	0	0	0				
1	0	0	1				
1	0	1	0				
1	0	1	1				
1	1	0	0				
1	1	0	1				
1	1	1	0				
1	1	1	1				

得分	
----	--

### 三、组合电路设计题（共 10 分）

设 A, B, C 三个开关控制一个电灯，要求改变其中任何一个开关的状态都能控制电灯由亮变灭或者由灭变亮，用 0, 1 表示开关的状态，用  $Y=1$  表示灯亮，用  $Y=0$  表示灯灭，设  $ABC=000$  时，灯处于  $Y=0$  状态。

注：三个开关中，1 个开关状态改变，则电灯状态翻转；2 个开关状态改变，则电灯状态不变；3 个开关状态改变，则电灯状态翻转。

(1) 填写真值表：（5 分）

A	B	C	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

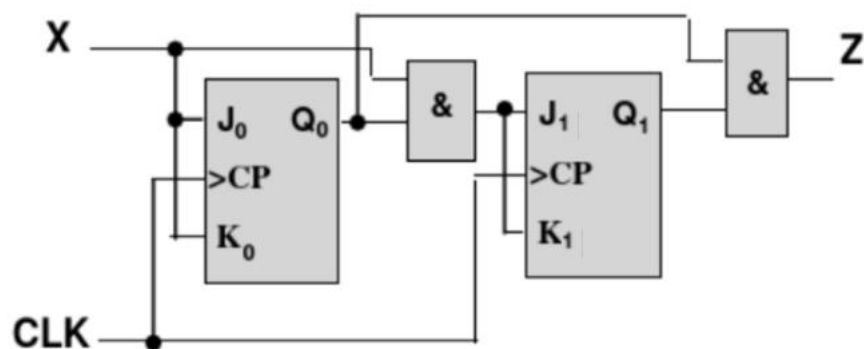
(2) 求解电路的最简“与或”表达式。（2 分）

(3) 不限定逻辑门的前提下，使用尽量少的门电路设计最优电路，并画出电路图。（3 分）

学号  
姓名  
专业  
年级  
院/系

四、时序电路分析题（共 15 分）

得分	
----	--



(1) 写出激励函数表达式，输出函数表达式；（5 分）

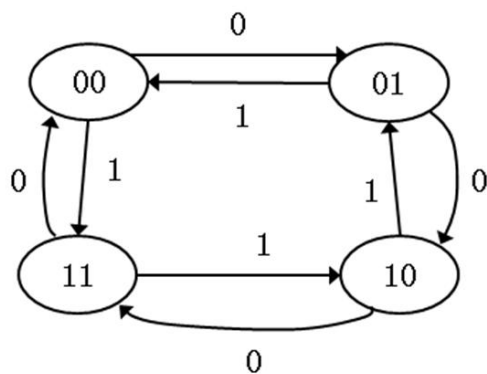
(2) 画出状态表和状态图；（8 分）

(3) 分析电路的逻辑功能。（2 分）

得分	
----	--

### 五、时序电路设计题（共 15 分）

假设某一电路的状态图如下图所示，试用维持阻塞 D 触发器和适当的逻辑门设计一个同步时序逻辑电路。按照要求给出设计过程，并画出逻辑电路图。



(1) 根据状态图，画出完整状态表；（6 分）

(2) 求解激励函数表达式；（6 分）

(3) 画出电路图。（3 分）

学号

姓名

专业

年级

院/系

线

订

装

六、综合设计题（共 15 分）

现有一个 3 位二进制数  $X = D_2D_1D_0$ ，要求：

- （1）当  $D_2D_1D_0$  中有奇数个 1 时， $F_1 = 1$ ；
- （2）当  $D_2D_1D_0$  中多数为 1 时， $F_2 = 1$ ；
- （3）当  $D_2D_1D_0 > 5$  时， $F_3 = 1$ 。

试用一片 3 线-8 线译码器 74138 和若干个与非门构成满足上述要求的逻辑电路。

（1）根据题意，完成真值表：（6 分）

$D_2$	$D_1$	$D_0$	$F_3$	$F_2$	$F_1$
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

（2）用 74138 和与非门实现，请写出与之相对应的输出函数的逻辑表达式；（6 分）

（3）并画出逻辑电路图。（3 分）

