

南京邮电学院
2000年攻读硕士研究生入学考试
数字电路试题

第一、二、三、四、五、六、七(1)答在试卷上,第七(2,3)、八、九、十写在答卷上

一. (20分)

1. 用公式法化简下列逻辑函数

$$(1) \quad F = (A+B) \cdot (A+B+C) \cdot (\bar{A}+C) \cdot (B+C+D)$$

$$(2) \quad F = \overline{ACD} + BC + \overline{BD} + \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BC}$$

2. 用卡诺图化简逻辑函数

$$(1) \quad F(A, B, C, D) = \sum_m(0, 7, 8, 10, 14) + \sum_\phi(2, 12)$$

$$(2) \quad F(A, B, C, D) = \overline{ABC} + \overline{ABC}\overline{D} + \overline{ABC} + \overline{ABC}\overline{D}$$

且 A, B, C, D 不可能同时为 0。

3. 若 $F = ABC + (A+B+C) \cdot \overline{AB+BC+AC}$, 请直接写出

F 的对偶式 F' =

F 的反函数 \overline{F} =

4. 数制转换

$$(144)_8 = (\dots\dots\dots)_{16} = (\dots\dots\dots)_2 = (\dots\dots\dots)_{10}$$

5. 已知 $F_1(A, B, C, D) = \sum_m(1, 2, 3, 14, 15) + \sum_\phi(11, 12, 13)$

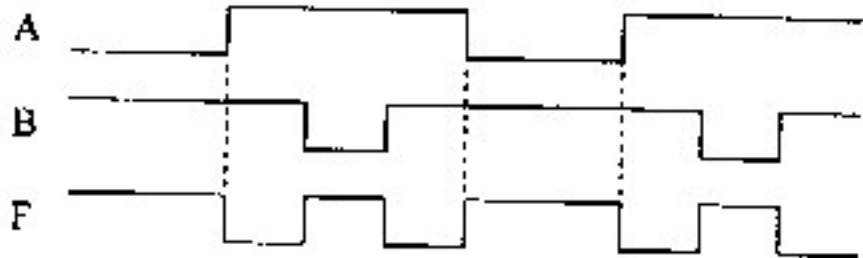
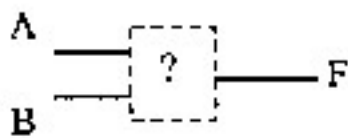
$$F_2(A, B, C, D) = \sum_m(0, 5, 6, 10) + \sum_\phi(2, 8)$$

$$F_3(A, B, C, D) = \sum_m(1, 3, 6, 7) + \sum_\phi(0, 10)$$

试写出 $F = F_1 \oplus F_2 \oplus F_3$ 的最简与或式

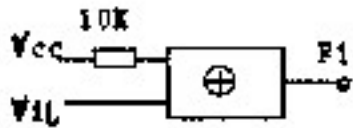
6. (下列各题答案分别在后面的括号中选)

- (1) TTL 集成 JK 触发器在执行 JK 功能时, 其预置端 S_D 和清除端 R_D 应加__电平。
(高电平, 低电平)
- (2) 制作一个用于手表电池供电的数字电路, 宜采用____型器件。(ECL, TTL, CMOS)
- (3) 依据下列输入输出波形的逻辑关系, 判别虚线框示的门电路是_____。
(与非门, 或门, 异或门, 同或门)

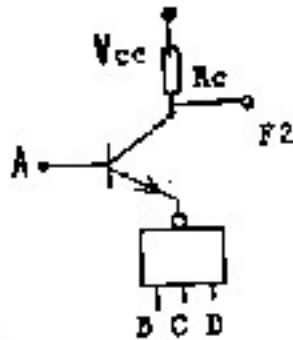


二. (12分)

1. 写出下图各门电路输出的“与或式”、“高电平”、“低电平”。



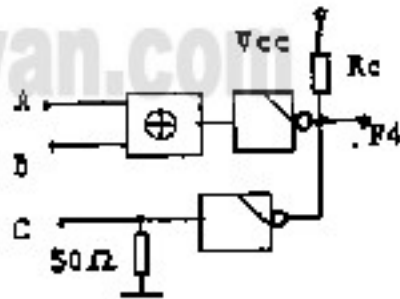
F1=



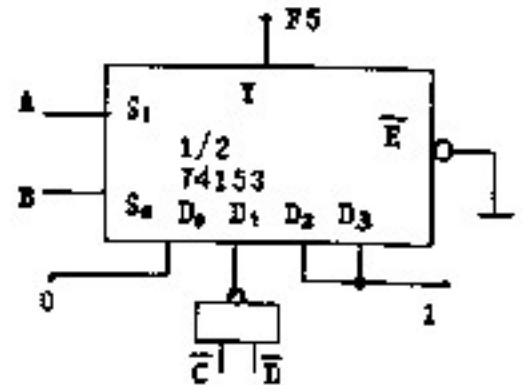
F2=



F3=

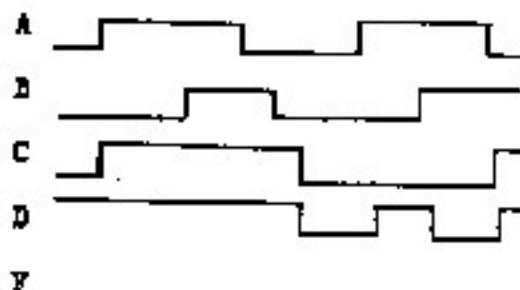
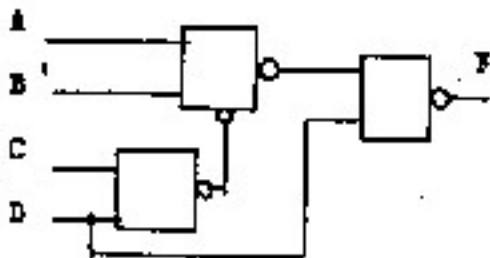


F4=



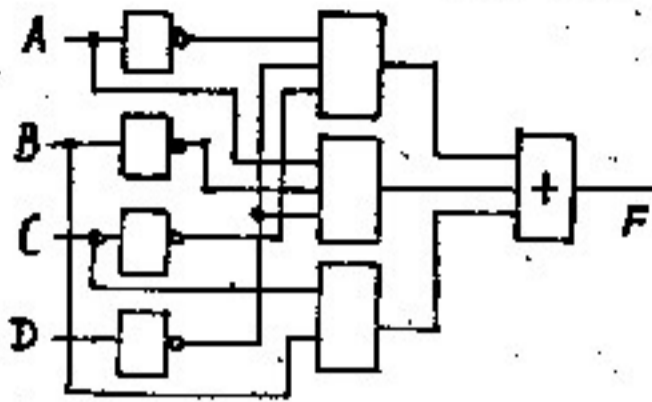
F5=

2. 写出下图电路输出 F 的最简与或式, 并画出输出波形 F。



三. (6分)

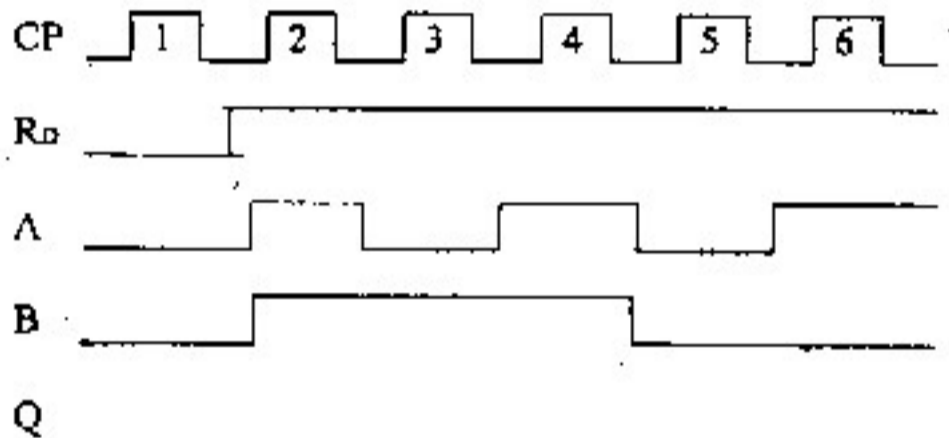
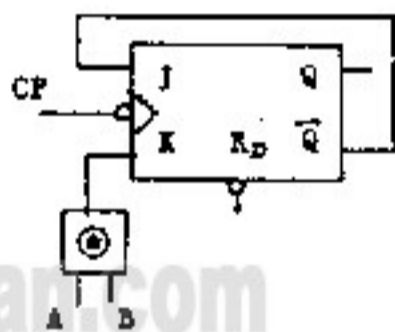
填表回答图示电路在那些情况下会产生逻辑冒险, 是何种型式的冒险? 各用什么校正项消除?



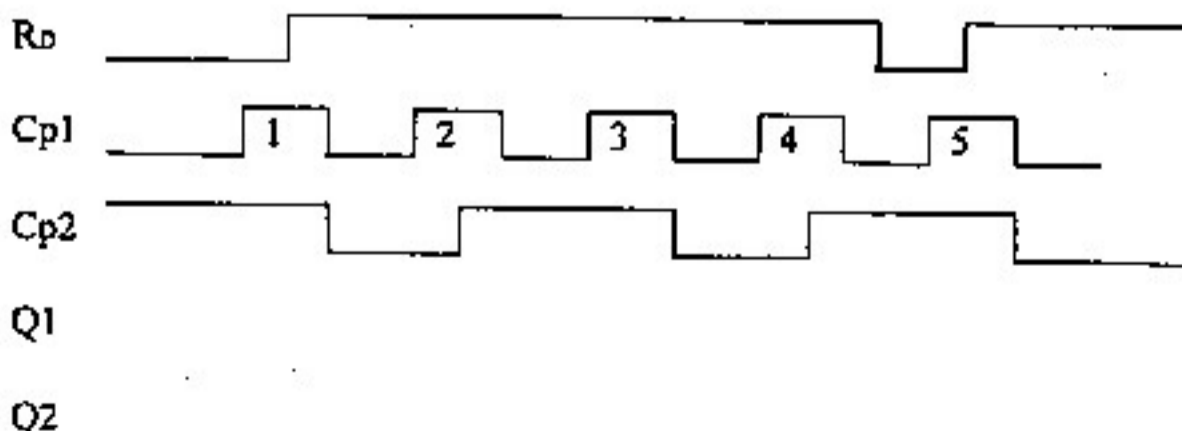
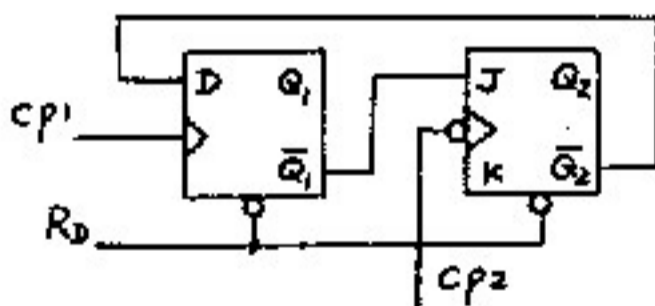
输入 $ABCD \Rightarrow A'B'C'D'$	"0"型或者"1"型冒险	校正项

四. (10分)

1. 根据图示电路的输入波形, 画出 JK 触发器 Q 端的波形.

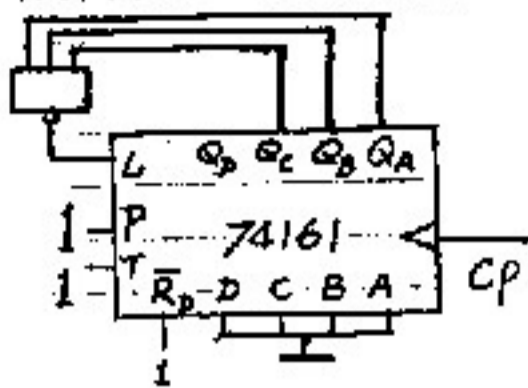


2. 已知触发器输入波形如下图所示, 试画出 Q_1 和 Q_2 端的波形.

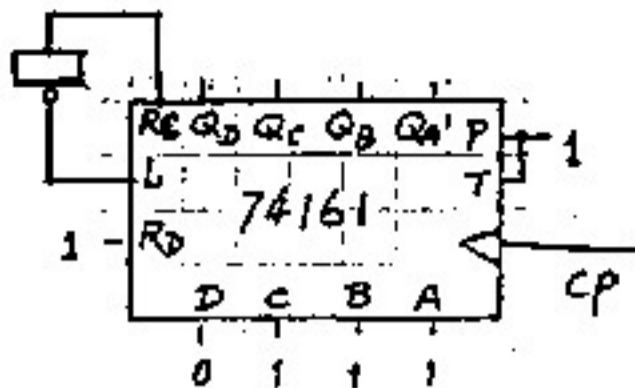


五. (10分)

1. 分析下图 MSI 计数器的模长，并写出从高位至低位的始、末工作状态。

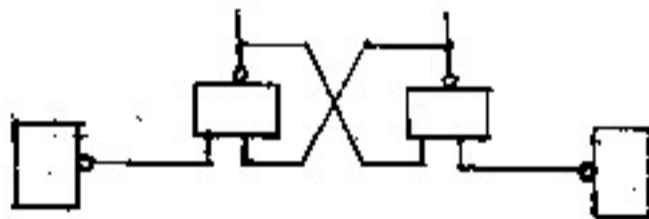
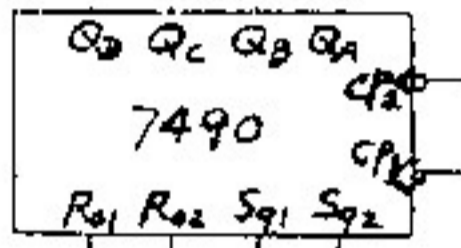
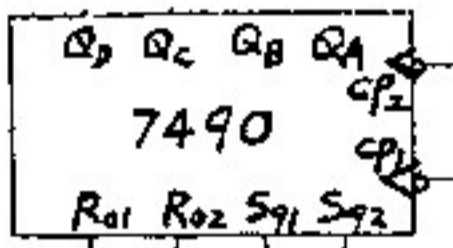


M=



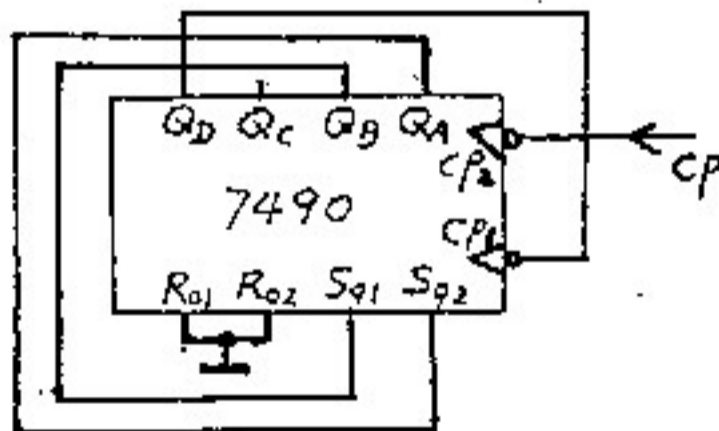
M=

2. 请按图中提供的器件，设计 62 进制的计数器，画出逻辑图，标出信号的输入输出端。

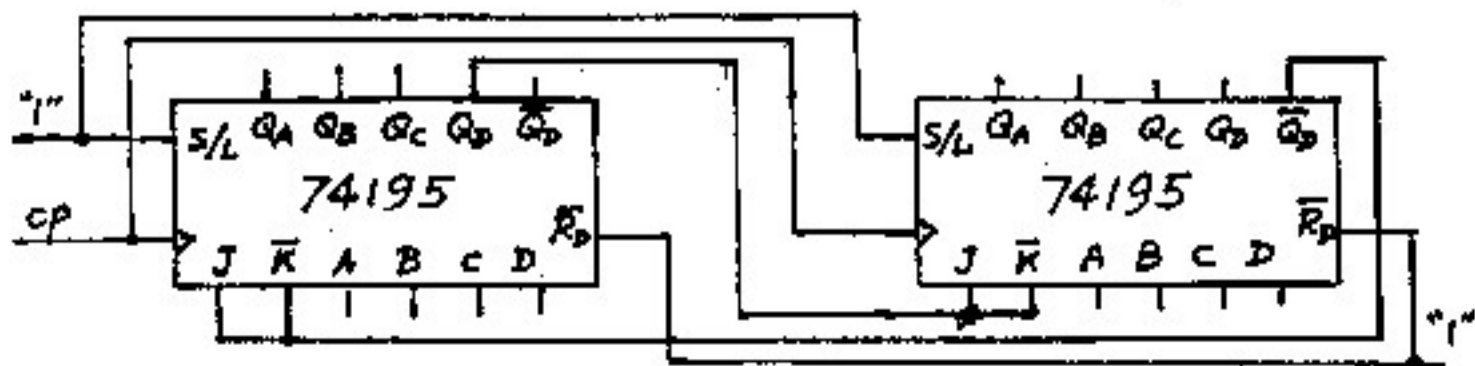


六. (6分) (答案在后面的括号中选)

1. 下图为 7490 构成的计数器，它的模值 M= (M=3, M=7, M=9)



2. 下图为 74195 构成的计数器，它的功能是_____。
(模 8 环形计数器；模 256 加法计数器；模 16 扭环计数器)



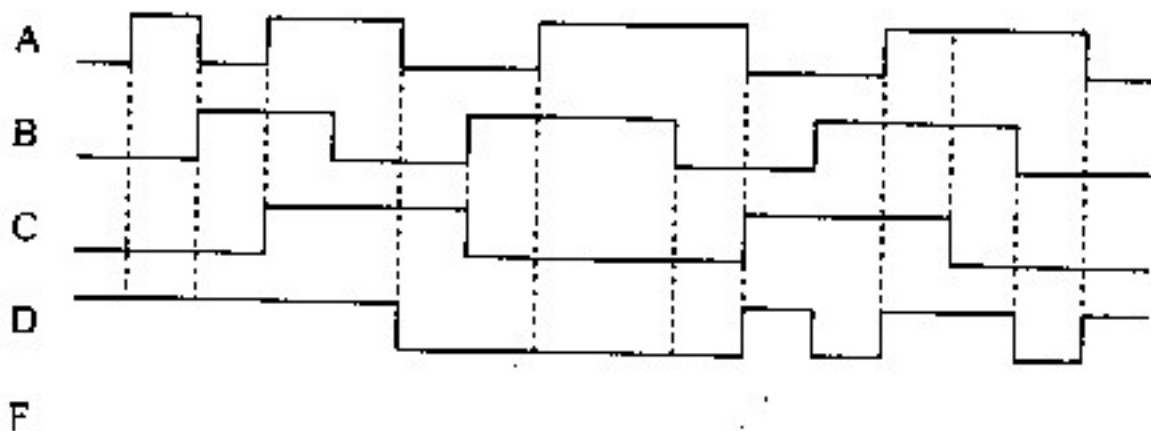
七. (10分)

已知某 MSI 组合逻辑电路的输出函数表达式

$$F(A, B, C, D) = \sum_{\pi} (0, 1, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 14)$$

请回答下列三个问题:

1. 画出在图示输入波形作用下的输出波形 F

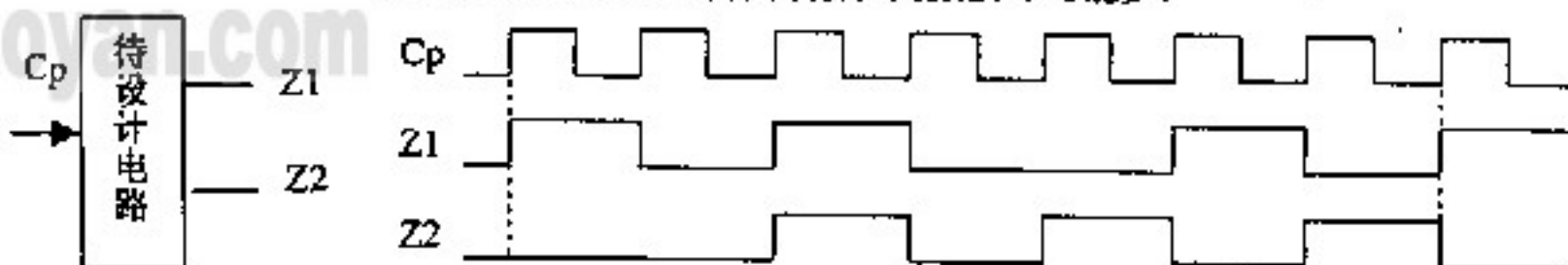


2. 用四选一多路选择器 ($1/2$ 74153) 实现逻辑函数 F, 要求附加的门要尽量少, 画出逻辑图。
3. 用二片 74138 实现逻辑函数 F, 要求输入变量 A, B, C, D 依次接译码器地址端的最高位.....最低位。可附加少量的“与”门和“与非”门, 但每个门的输入端数不得超过 5 个, 画出逻辑图。

八. (8分)

已知输入 CP, 输出 Z_1 和 Z_2 , 请用 MSI 组件实现下图波形所示的逻辑关系, 可附加少量的“与非”门。要求: 1. 列出计数状态转移表和相应的 Z_1, Z_2 值。

2. 画出逻辑图。(集成片数和门数要尽可能少)



九. (10分)

根据下面的原始状态表, 用 JK 触发器设计同步时序逻辑电路。

- 要求: 1. 列出最简状态表。
2. 求出激励方程和输出方程。
3. 画出逻辑图。

(规定简化后状态 A, B, C, ... 按二进制数 00, 01, 10, ... 顺序编码)

$S(t)$	$N(t)$		$Z(t)$	
	X=0	X=1	X=0	X=1
A	E	F	0	0
B	G	A	0	1
C	D	E	0	0
D	B	C	0	0
E	G	A	0	1
F	D	E	0	0
G	E	F	1	0

十. (8分)

已知同步二进制计数器 74161 和 D 触发器, 可附加少量门, 设计一个可变分频器, 它能自动依次交替实现 6 分频和 7 分频。

- 要求: 1. 列出状态转移表或状态转移图。2. 画出逻辑图。3. 标出信号的输入输出端。

附录:

74161

输入					输出				功能	条件
P	T	L	\bar{R}_D	CP	Q_D^{n+1}	Q_C^{n+1}	Q_B^{n+1}	Q_A^{n+1}		
1	1	1	1	↑	74161 为模16的十进制加法计数器 74160 为模10计数器				计数	$P \cdot T = 1$
φ	φ	0	1	↑	D	C	B	A	并行预置	$L = 0$
0	1	1	1	φ	Q_D^n	Q_C^n	Q_B^n	Q_A^n	保持	$P \cdot T = 0$
φ	0	1	1	φ	Q_D^n	Q_C^n	Q_B^n	Q_A^n	保持 $RC = 0$	$P \cdot T = 0$
φ	φ	φ	0	φ	0	0	0	0	异步清0	$\bar{R}_D = 0$

其中RC为串行进位输出端
 Q_A 为最低有效位(LSB),
 Q_D 为最高有效位。
74161与T214相同

输入				CP	输出				功能	条件
R_{A1}	R_{A2}	S_{A1}	S_{A2}	↓	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A		
1	1	0	φ	φ	0	0	0	0	异步清0	$R_{A1} \cdot R_{A2} = 1$
1	1	φ	0	φ	0	0	0	$S_{A1} \cdot S_{A2} = 0$		
φ	φ	1	1	φ	1	0	0	1	异步预置9	$S_{A1} \cdot S_{A2} = 1$
φ	0	φ	0	↓					计数	$R_{A1} \cdot R_{A2} = 0$
0	φ	φ	0	↓						$S_{A1} \cdot S_{A2} = 0$
φ	φ	φ	0	↓						
φ	0	φ	0	↓						

7490
(与T210同)

74195

S/L	J	\bar{K}	\bar{R}_D	CP	Q_A^{n+1}	Q_B^{n+1}	Q_C^{n+1}	Q_D^{n+1}	功能
φ	φ	φ	0	φ	0	0	0	0	异步清0
1	0	1	1	↑	Q_A^n	Q_A^n	Q_B^n	Q_C^n	右移
1	1	0	1	↑	\bar{Q}_A^n	Q_A^n	Q_B^n	Q_C^n	右移
1	0	0	1	↑	0	Q_A^n	Q_B^n	Q_C^n	右移
1	1	1	1	↑	1	Q_A^n	Q_B^n	Q_C^n	右移
0	φ	φ	1	↑	A	B	C	D	并行输入

74153

\bar{E}	S_1	S_0	Y
1	φ	φ	0
0	0	0	D_0
0	0	1	D_1
0	1	0	D_2
0	1	1	D_3

74138	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
A(A_0)	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
B(A_1)	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
C(A_2)	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
E, E_1, E_2	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7

$Y_i = \bar{m}_i ; i = 0 \sim 7$
 $m_0 = \bar{C} \bar{B} \bar{A}, m_1 = \bar{C} \bar{B} A,$
 $m_2 = \bar{C} B \bar{A}, \dots$

74138