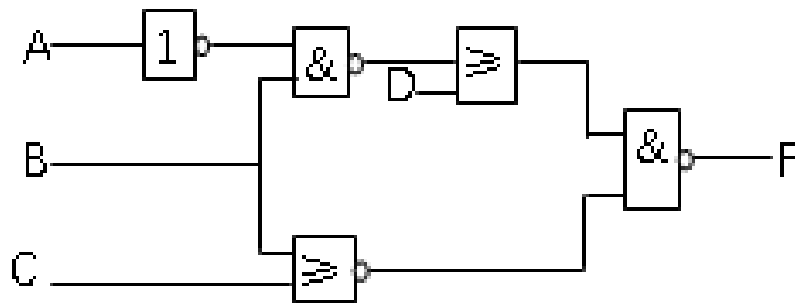


2023HW04 组合逻辑电路OK!

1、分析下图所示电路,要求:列出函数表达式、列出真值表、说明逻辑功能。



参考解答: $F = \overline{\overline{\overline{A}B} + D} \overline{B} + C$

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

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

真值表:

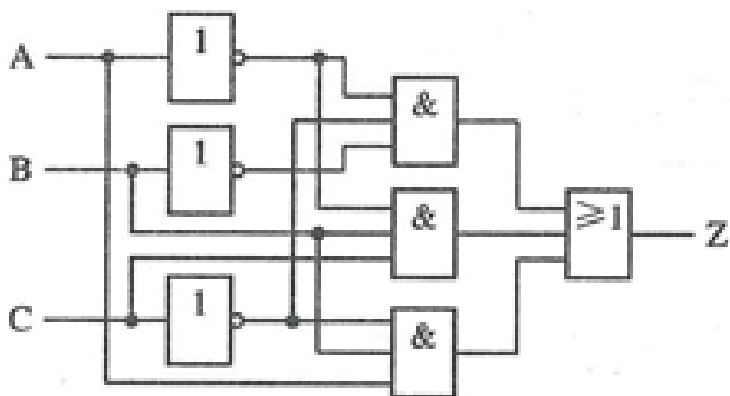
A	B	C	D	F	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1

0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

逻辑功能：B 或 C 输入 1 时，F 输出 1；其它情况下，F 输出 0。

或者：B 和 C 的或

2、分析下图所示电路，要求：列出函数表达式、列出真值表、说明逻辑功能。



参考解答： $Z = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + ABC\bar{C}$

真值表：

A	B	C	F	A	B	C	F	A	B	C	F	A	B	C	F
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0

逻辑功能：A、B、C 输入组合为 000、011、110 时，Z 输出 1；其它情况下，Z 输出 0。

或者：判断 2 进制数 ABC 能否被 3 整除。

3、设 A、B、C 为某保密锁的三个按键，当 A 单独按下时，锁既不打开也不报警；只有当 A、B、C 或者 A、B 或者 A、C 同时按下时，锁才能打开；其它情况下，将发出报警信息。试用门电路设计此保密锁的控制器。

参考解答：F1=1 表示开锁，F2=1 表示报警

A	B	C	F1	F2	A	B	C	F1	F2	A	B	C	F1	F2	A	B	C	F1	F2
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0

$$F1=AB+AC$$

C\AB	00	01	11	10
0			1	
1			1	1

F1 的卡诺图

$$F2 = \bar{A}B + \bar{A}C$$

C\AB	00	01	11	10
0		1		
1	1	1		

F2 的卡诺图

4、电话室需要对 4 种电话进行编码控制，优先权由高到低依次是：火警电话、急救电话、工作电话、生活电话，分别编码为 11、10、01、00。试用门电路设计此编码器。

参考解答：A、B、C、D 依次表示火警电话、急救电话、工作电话、生活电话，X、Y 为优先编码，Z 表示有无电话。

真值表：

A	B	C	D	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---

1	x	x	x	1	1	1
0	1	x	x	1	0	1
0	0	1	x	0	1	1
0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	d	d	0

X 的卡诺图

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

$$X = A + B$$

Y 的卡诺图

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

$$Y = A + \bar{B}C$$

Z 的卡诺图

CD\AB	00	01	11	10
00		1	1	1
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

$$Z = A + B + C + D$$

5、5 个人就某事项按“少数服从多数”原则进行投票表决，允许弃权。请说明解决方案并列出真值表。

参考解答：首先对每个人投票时面临的 3 种选

择进行编码。

参考方案 1：00 表示弃权；01 表示反对；1X 表示同意

3 人投票真值表如下：

A1A0	B1B0	C1C0	F		A1A0	B1B0	C1C0	F		A1A0	B1B0	C1C0	F
00	00	00	0		01	00	00	0		1X	00	00	1
00	00	01	0		01	00	01	0		1X	00	01	0
00	00	1X	1		01	00	1X	0		1X	00	1X	1
00	01	00	0		01	01	00	0		1X	01	00	0
00	01	01	0		01	01	01	0		1X	01	01	0
00	01	1X	0		01	01	1X	0		1X	01	1X	1
00	1X	00	0		01	1X	00	0		1X	1X	00	1
00	1X	01	0		01	1X	01	0		1X	1X	01	1
00	1X	1X	1		01	1X	1X	1		1X	1X	1X	1

参考方案 2：00 表示弃权；01 表示反对；10 表示同意；11 无效

3 人投票真值表如下：

A1A0	B1B0	C1C0	F		A1A0	B1B0	C1C0	F		A1A0	B1B0	C1C0	F
------	------	------	---	--	------	------	------	---	--	------	------	------	---

00	00	00	0		01	00	00	0		10	00	00	1
00	00	01	0		01	00	01	0		10	00	01	0
00	00	10	1		01	00	10	0		10	00	10	1
00	01	00	0		01	01	00	0		10	01	00	0
00	01	01	0		01	01	01	0		10	01	01	0
00	01	10	0		01	01	10	0		10	01	10	1
00	10	00	0		01	10	00	0		10	10	00	1
00	10	01	0		01	10	01	0		10	10	01	1
00	10	10	1		01	10	10	1		10	10	10	1
其它			d		其它			d		其它			d

说明：考虑到 5 人投票，可能的输入组合太多，
仅给出 3 人投票真值表供参考！