第二章 习题

2-1 试用列真值表的方法证明下列公式成立。

(1) $A+\bar{A}B=A+B$　　(2) $A\oplus 0=A$

(3) $A\oplus 1=\bar{A}$　　(4) $A(B\oplus C)=AB\oplus AC$

(5) $A\oplus\bar{B}=A\odot B=A\oplus B\oplus 1$

2-2 分别用反演规则和对偶规则求出下列函数的反函数式 $\bar{F}$ 和对偶式 F_d：

(1) $F=[(AB+C)D+\bar{E}]BC$　　(2) $F=AB+(\bar{A}+C)(C+\bar{D}E)$

(3) $F=A+\overline{B+\bar{C}+\overline{D+\bar{E}}}$　　(4) $F=A\oplus B$

(5) $F=(A+B+C)\bar{A}\bar{B}\bar{C}=0$

2-3 用公式法证明下列各等式：

(1) $A\oplus B\oplus C=A\odot B\odot C$　　(2) $\bar{A}\oplus B\oplus C=\overline{A\oplus B}\oplus C=\overline{A\oplus B\oplus C}$

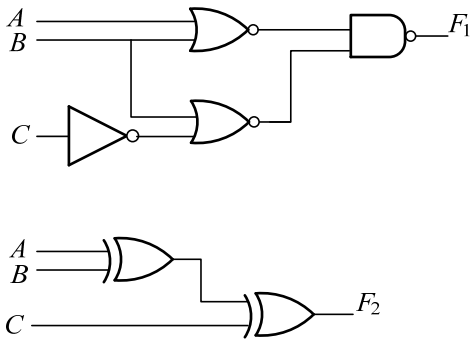
(3) $A\oplus B=\bar{A}\oplus\bar{B}$　　(4) $\bar{A}CD+A\bar{C}\bar{D}=(A\oplus C)(A\oplus D)$

(5) $A\oplus B\oplus C\oplus D=(A\oplus B)\odot(A\oplus C)\odot(A\oplus D)$

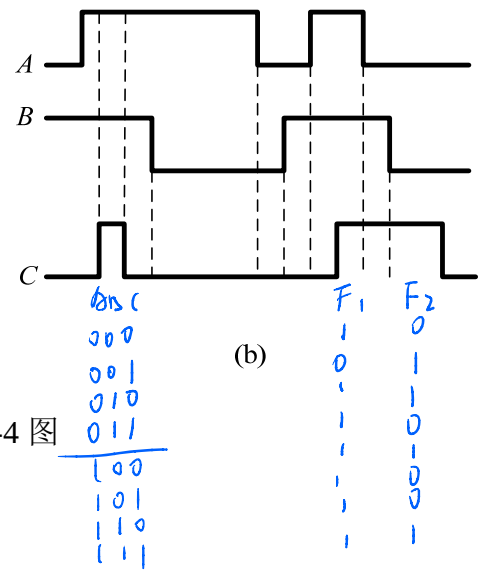
2-4 对于习题 2-4(a)图所示的每一个电路

(1) 写出电路的输出函数表达式，列出完整的真值表

(2) 将习题 2-4(b)图所示的波形加到电路的输入端，画出输出端 F_1 和 F_2 的波形。



(a)



(b)

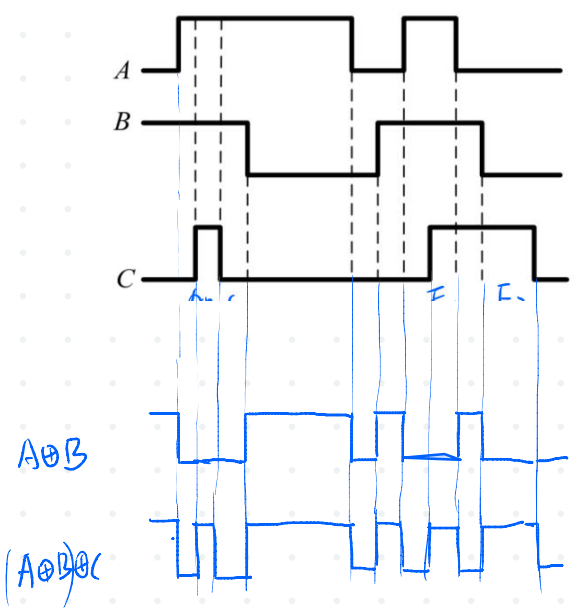
习题 2-4 图

1) $F_1=\overline{(A+B)(\bar{C}+\bar{B})}$

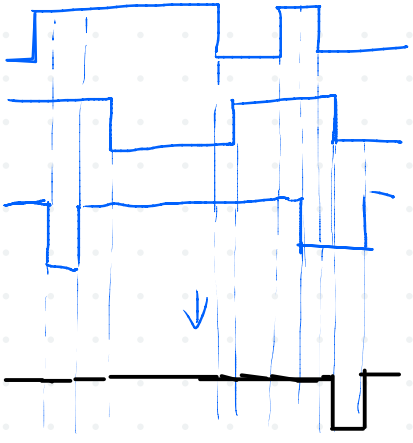
$=\overline{\bar{A}\cdot\bar{B}\cdot C\cdot\bar{B}}$　　$=\overline{\bar{A}\bar{B}\cdot C}$

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

$F_2=(A\oplus B)\oplus C$



1)



2-5 已知逻辑函数的真值表如习题 2-5 表所示。

(1) 试分别写出各逻辑函数的最小项和最大项表达式

(2) 分别求出各逻辑函数的最简与或式和最简或与式

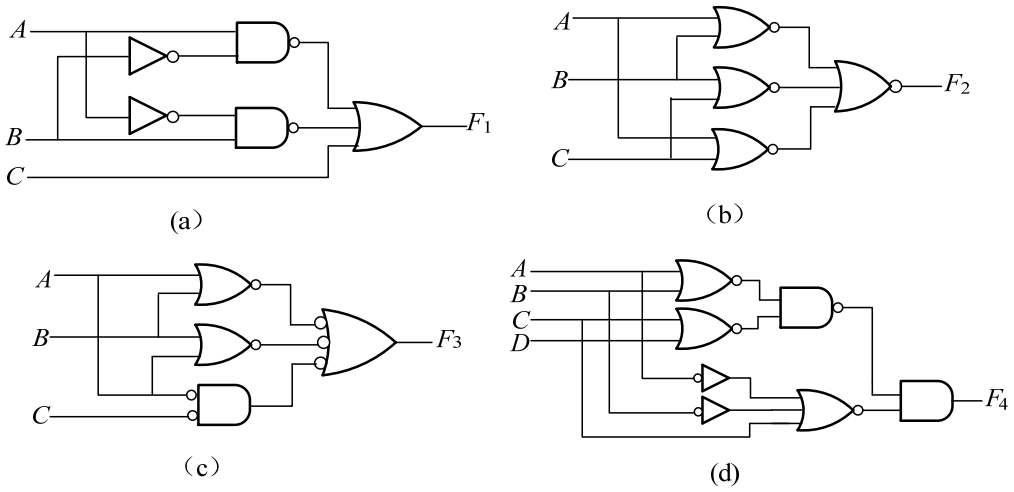
习题 2-5 表

A	B	C	F_1	F_2
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

2-6 对于习题 2-6 图所示的每一个电路

(1) 试写出未经化简的逻辑函数表达式。

(2) 写出各函数的最小项表达式。



习题 2-6 图

2-7 用代数法化简下列逻辑函数，求出最简与或式

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

(2) $F = BC + D + \overline{D}(\overline{B} + \overline{C})(AD + B)$

(3) $F = \overline{\overline{A}BC} + \overline{A\overline{B}}$

(4) $F = A\overline{B}CD + ABD + A\overline{C}D$

(5) $F=A\bar{B}(\bar{A}CD+\overline{AD+B\bar{C}})(\bar{A}+B)$

(6) $F=AC+A\bar{C}D+A\bar{B}\bar{E}F+B(D\oplus E)+B\bar{C}D\bar{E}+B\bar{C}\bar{D}E+AB\bar{E}F$

2-8 用卡诺图化简法将下列函数化简为最简与或式，并画出全部由与非门组成的逻辑电路图。

（1）$F(A,B,C)=\sum m(0,1,2,5,7)$

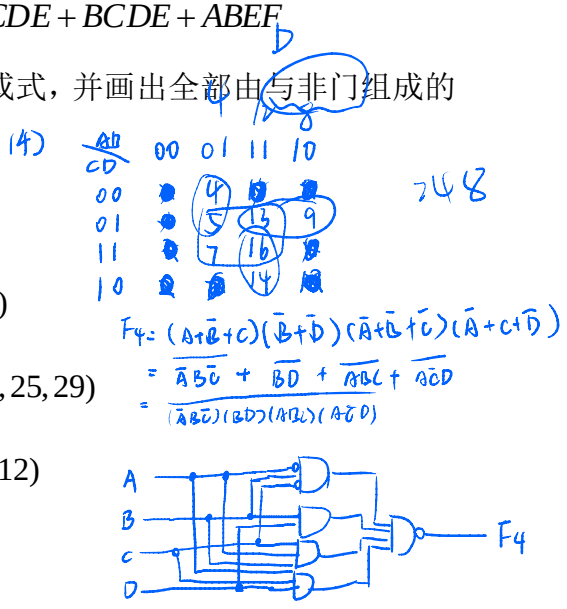
（2）$F(A,B,C,D)=\sum m(2,3,6,7,8,10,12,14)$

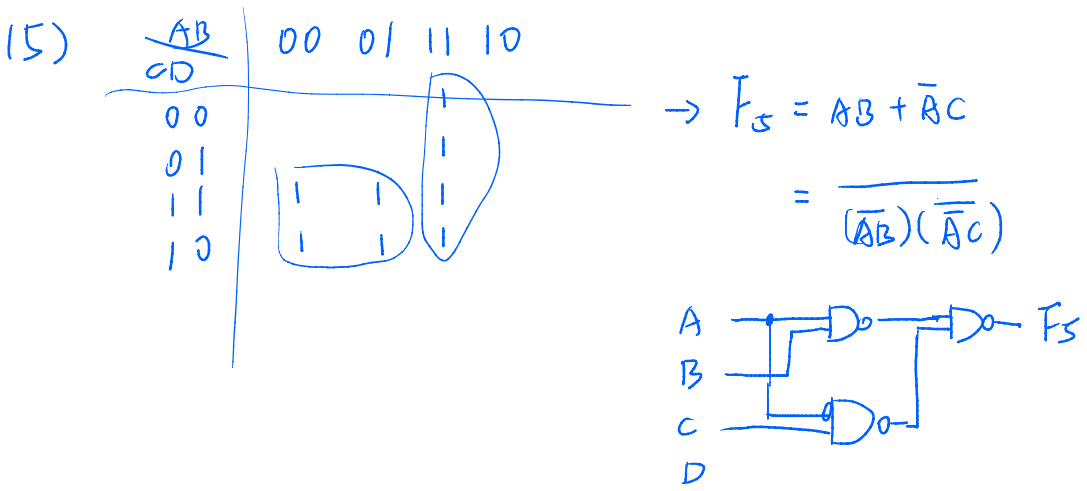
（3）$F(A,B,C,D,E)=\sum m(0,4,18,19,22,23,25,29)$

（4）$F(A,B,C,D)=\prod M(0,1,2,3,6,8,10,11,12)$

（5）$F=AB+ABD+\bar{A}C+BCD$

（6）$F=A\bar{C}\bar{D}+BC+\bar{B}D+A\bar{B}+\bar{A}C+\bar{B}\bar{C}$





2-10 已知 $F_1=\bar{A}B\bar{D}+\bar{C}$，$F_2=(B+C)(A+\bar{B}+D)(\bar{C}+D)$ 试求：

（1）$F_a=F_1\square F_2$ 之最简与或式和最简与非-与非式。

（2）$F_b=F_1+F_2$ 之最简或与式和最简或非-或非式。

（3）$F_c=F_1\oplus F_2$ 之最简与或非式。

2-11 设有三个输入变量 A、B、C，试按下述逻辑问题列出真值表，并写出它们各自的最小项之积之和式和最大项和之积式。

（1）当 $A+B=C$ 时，输出 F_b 为 1，其余情况为 0。

(5) $F = A\bar{B}(\bar{A}CD + \overline{AD + B\bar{C}})(\bar{A} + B)$

(6) $F = AC + A\bar{C}D + A\bar{B}\bar{E}F + B(D \oplus E) + B\bar{C}D\bar{E} + B\bar{C}\bar{D}E + AB\bar{E}F$

(1)

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

2-9 用卡诺图化简法将下列函数化简为最简或与式，并画出全部由或非门组成的逻辑电路图。

（1）$F(A,B,C,D) = \sum m(0,2,5,7,8,10,13,15)$

（2）$F(A,B,C,D,E) = \prod M(0,1,3,4,5,7,10,14,19,23,26,27,30,31)$

（3）$F(A,B,C,D) = \prod M(0,2,3,7,8,10,11,13,15)$

（4）$F = \bar{A}\bar{B} + (A\bar{B} + \bar{A}B + AB)C$

$\overline{A+B} = \bar{A}\cdot\bar{B}$

（5）$F = (A+B)(A+B+C)(\bar{A}+C)(B+C+D)$

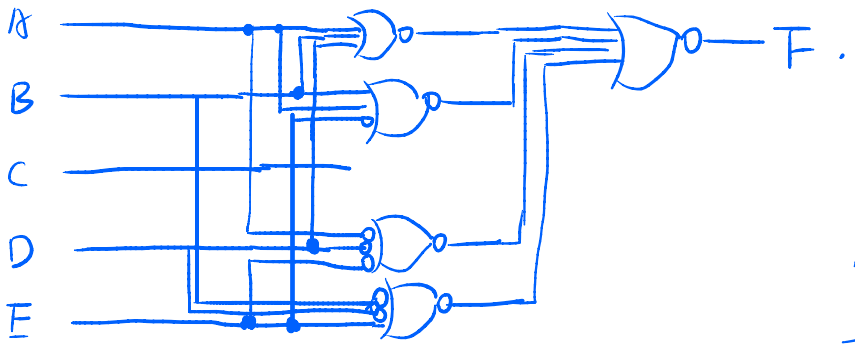
$\overline{A\cdot B} = \bar{A}+\bar{B}$

(2)

ABC \ DE	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0						
01	0	0						
11	0	0			0	0	0	0
10					0	0	0	0

$F = (A+B+D)\cdot(A+B+\bar{E})\cdot(\bar{A}+\bar{D}+\bar{E})\cdot(\bar{B}+\bar{D}+E)$

$= \overline{(A+B+D)} + \overline{(A+B+\bar{E})} + \overline{(\bar{A}+\bar{D}+\bar{E})} + \overline{(\bar{B}+\bar{D}+E)}$



$\overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}$

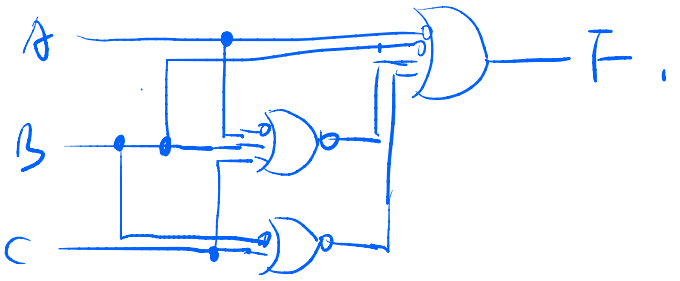
$\overline{A+B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$

(4) $F = \overline{A\bar{B}} + (A\bar{B} + \bar{A}B + AB)C$

$= \overline{A\bar{B}} + A\bar{B}C + BC$

$= \bar{A}+\bar{B} + \overline{A\bar{B}C + BC} = \bar{A}+\bar{B} + \overline{A\bar{B}C} \cdot \overline{BC}$

$= \bar{A}+\bar{B} + \overline{(\bar{A}+B+C)(\bar{B}+\bar{C})} = \bar{A}+\bar{B} + (\bar{A}+B+C) + (\bar{B}+C)$



2-10 已知 $F_1 = \bar{A}B\bar{D} + \bar{C}$， $F_2 = (B+C)(A+\bar{B}+D)(\bar{C}+D)$ 试求：

（1） $F_a = F_1 \square F_2$ 之最简与或式和最简与非-与非式。

（2） $F_b = F_1 + F_2$ 之最简或与式和最简或非-或非式。

（3） $F_c = F_1 \oplus F_2$ 之最简与或非式。

2-11 设有三个输入变量 A、B、C，试按下述逻辑问题列出真值表，并写出它们各自的最小项之积之和式和最大项和之积式。

（1）当 $A+B=C$ 时，输出 F_b 为 1，其余情况为 0。

（2）当 $A\oplus B=B\oplus C$ 时，输出 F_C 为 1，其余情况为 0。

2-12 将下列具有无关项的逻辑函数化简为最简与或表达式和最简或与表达式。

（1）$F(A,B,C,D)=\sum m(1,3,6,8,11,14)+\sum d(2,4,5,13,15)$

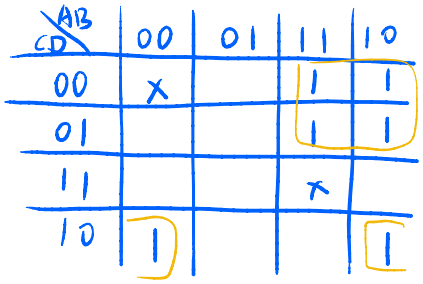
（2）$F(A,B,C,D)=\prod M(0,1,4,7,9,10,13)\prod d(2,5,8,12,15)$

（3）$F(A,B,C,D)=\sum m(0,2,4,5,10,12,15)+\sum d(8,14)$

（4）$\begin{cases}F=AB\bar{C}+A\bar{B}\bar{C}+\bar{A}\bar{B}CD+A\bar{B}C\bar{D}\\ \text{变量}ABCD\text{不可能出现相同的取值}\end{cases}$

（5）$\begin{cases}F=(A\oplus B)C\bar{D}+\bar{A}B\bar{C}+\bar{A}\bar{C}D\\ AB+CD=0\end{cases}$

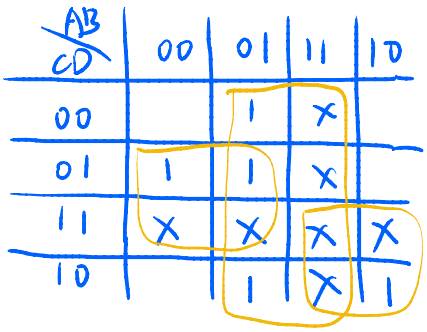
(4)



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

(5)

$\begin{cases}F=(A\bar{B}+\bar{A}B)C\bar{D}+\cdots=A\bar{B}C\bar{D}+\bar{A}BC\bar{D}+\bar{A}B\bar{C}+\bar{A}\bar{C}D\\ AB+CD=0\end{cases}$



$F=B+\bar{A}D+AC$