

第二次作业答案

题 2.15(2)(3)

解答:

$$(2) Y_2 = A'BD + BC + AC$$

$$(3) Y_3 = A'C + BC + A'B$$

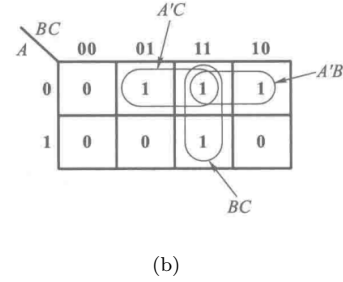
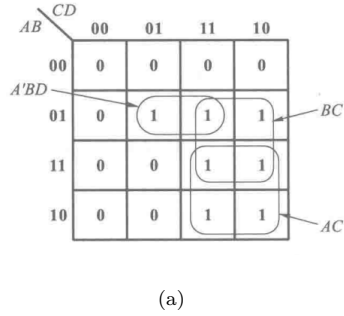


图 1: 卡诺图

题 2.18

解答:

$$(1) Y = ((AB'C)'(BC')')' = AB'C + BC'$$

$$(2) Y = ((A' + C)' + (A + B')' + (B + C')')' \\ = (A' + C)(A + B')(B + C') = ABC + A'B'C'$$

$$(3) Y_1 = ((AB')'(ACD')')' = AB' + ACD'$$

$$Y_2 = ((AB')'(AC'D')'(A'C'D)'(ACD'))' \\ = AB' + AC'D' + A'C'D + ACD$$

$$(4) Y_1 = (((AB) + C(A \oplus B)))' = AB + C(A'B + AB') = AB + AC + BC$$

$$Y_2 = (A \oplus B) \oplus C = (A \oplus B)C' + (A \oplus B)'C \\ = AB'C' + A'BC' + A'B'C + ABC$$

题 2.20(2)(3)

解答:

$$(2) Y_2(A, B, C, D) = \sum m(0, 2, 4, 9) + d(10, 11, 12, 13, 14, 15)$$

由卡诺图化简得: $Y_2 = A'B'D' + A'C'D' + AD$

注: 答案不唯一, 满足卡诺图化简原则即可

$$(3) Y_3(A, B, C, D) = \sum m(1, 4, 5, 6, 10) + d(3, 7, 11, 12, 13, 14, 15)$$

由卡诺图化简得: $Y_3 = A'D + AC + B$

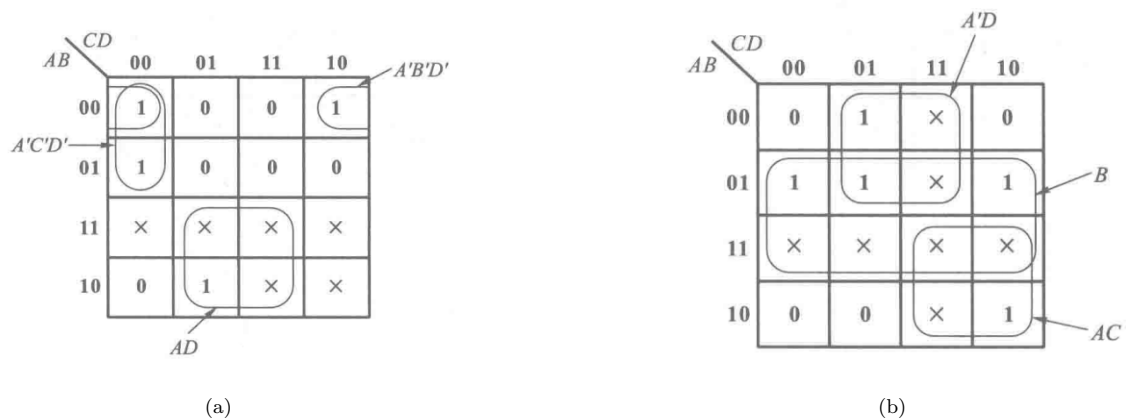


图 2: 卡诺图

题 2.21(2)(3)

解答:

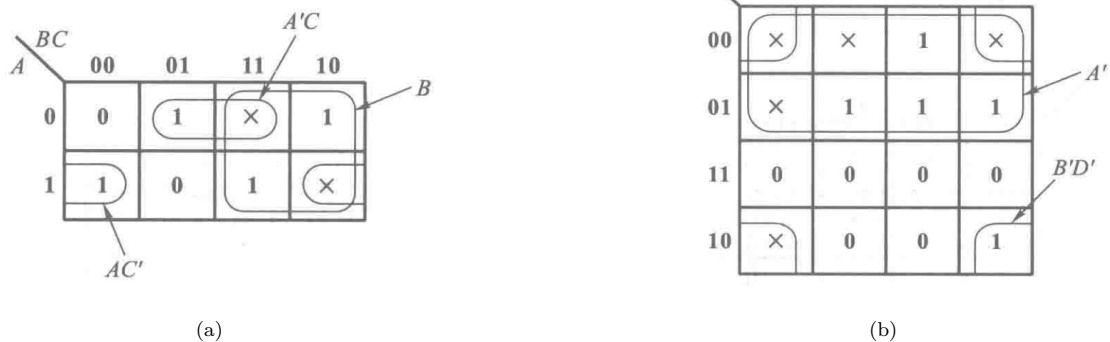
(2) 由卡诺图化简得: $Y_2(A, B, C) = A'C + AC' + B$ (3) 由卡诺图化简得: $Y_3(A, B, C, D) = A' + B'D'$ 

图 3: 卡诺图

题 2.23(3)

解答:

(3) 令 $Y_1 = A'D' + C'D + CD'$, $Y_2 = AC'D' + ABC + A'D + CD$

将 Y_1 和 Y_2 的卡诺图画出来, 并将它们卡诺图对应的最小项做异或运算, 得到 Y 的卡诺图, 化简得: $Y = AB' + A'C + AD + C'D'$

注: 这里答案不唯一, 只要满足卡诺图化简原则即可

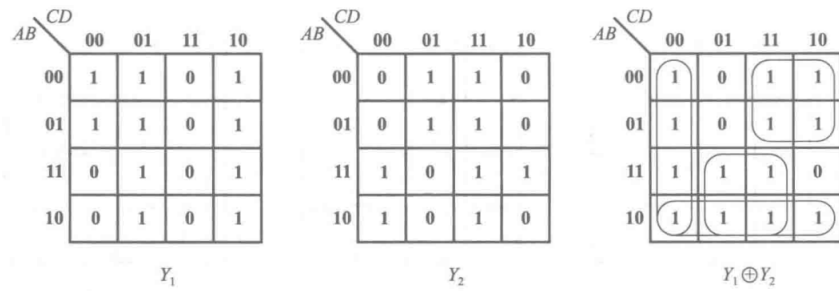


图 4: 卡诺图

题 2.24**解答:**

(1) 若将 Y_1 、 Y_2 分别来化简, 则可以得到如图 5 (a)所示, 化简得:

$$Y_1(A, B, C, D) = AC' + B'C' + AD', Y_2(A, B, C, D) = A'B' + CD' + A'C$$

逻辑电路图如图 5 (b)所示, 实现该逻辑函数需要 8 个门和 18 个输入端

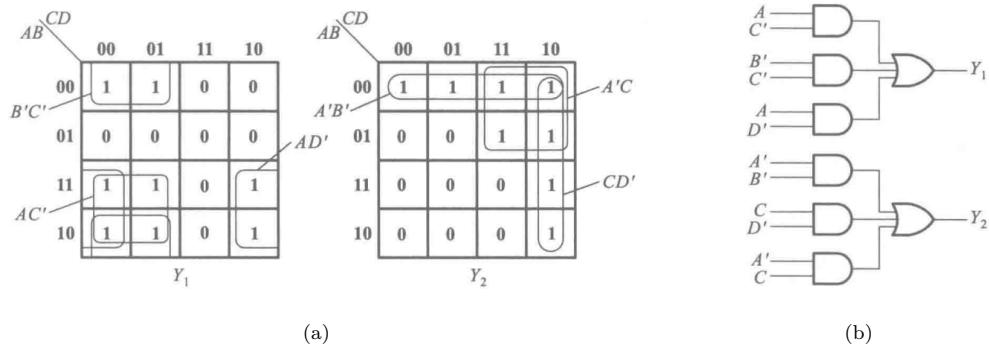


图 5: 卡诺图和逻辑电路图

(2) 若利用共用项将 Y_1 、 Y_2 整体化简, 则可以得到如图 6 (a)所示, 化简得:

$$Y_1(A, B, C, D) = AC' + A'B'C' + ACD', Y_2(A, B, C, D) = A'C + A'B'C' + ACD'$$

逻辑电路图如图 6 (b)所示, 实现该逻辑函数只需要 6 个门和 16 个输入端

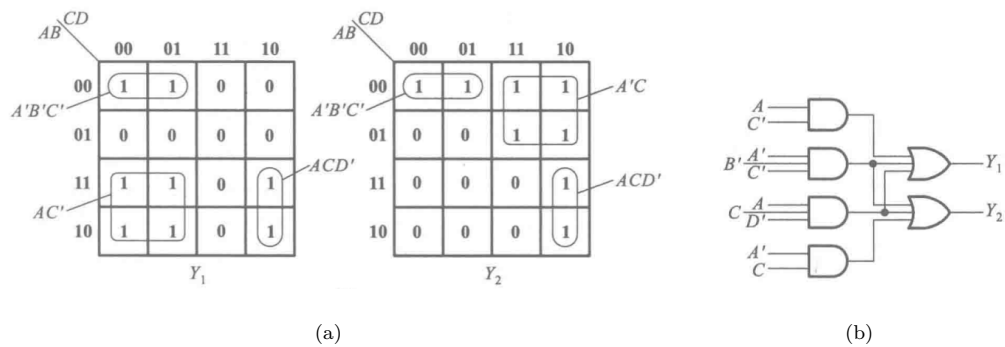


图 6: 卡诺图和逻辑电路图

题 2.26(1)(2)

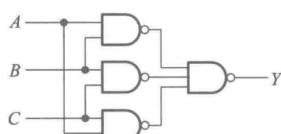
解答:

$$(1) Y = ((AB + BC + AC)')' = ((AB)' \cdot (BC)' \cdot (AC)')'$$

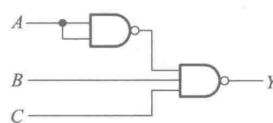
$$(2) Y = (A' + B)(A + B')C + (BC)'$$

$$= (AB + A'B')C + B' + C'$$

$$= A + B' + C' = (A'BC)'$$



(a)



(b)

图 7: 逻辑电路图

题 2.27(1)(2)

解答:

$$(1) Y = AB'C + BC'$$

$$= ((AB'C)' \cdot (BC')')$$

$$= ((A' + B + C')(B' + C))'$$

$$= (A'B' + A'C + BC + B'C')'$$

$$= (A'B' + BC + B'C')'$$

$$= ((A + B)' + (B' + C')' + (B + C)')'$$

$$(2) Y = (A + C)(A' + B + C')(A' + B' + C)$$

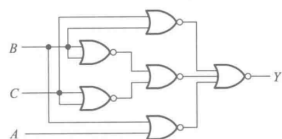
$$= A'C + BC + AB'C'$$

画出上式的卡诺图, 合并其中的 0, 然后求反, 得到

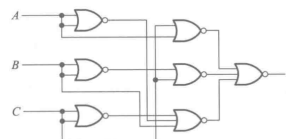
$$Y = (A'C' + AB'C + BC')'$$

$$= ((A + C)' + (B' + C)' + (A' + B + C'))'$$

注: 这里对应了两种解法, 目的都是先化成与或非的形式, 然后再将括号里面的与变成或非



(a)



(b)

图 8: 逻辑电路图

补充题

解答:

$$F = ((A + B' + D) \cdot (B + C)')'$$

$$= (A + B' + D)' + B + C$$

$$= A'BD' + B + C$$

$$= B + C$$

$$= (B'C')'$$

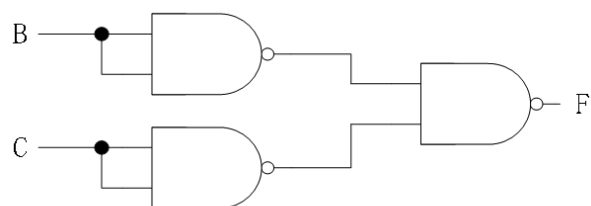


图 9: 最简 NAND 等效电路图