

This work is licensed under a Creative Commons “Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported” license.



1 Boolean Algebra - K-Map

[1] 입력이 x, y, z 이고 출력이 F 인 어떤 시스템에 관한 문제이다.

입력 x, y, z 가 다음과 같을 경우에만 출력 F 가 1이 된다고 한다.

- $(x = 1)$ 이고 $(y = 1)$ 이고 $(z = 0)$ 인 경우
- $(x = 0)$ 이고 $(y = 0)$ 이고 $(z = 1)$ 인 경우

(a) 위의 두가지 입력 경우를 $x, \bar{x}, y, \bar{y}, z, \bar{z}$ 를 사용한 논리곱의 형태로 나타내시오.

- $xy\bar{z} = 1$ 인 경우
- $\bar{x}\bar{y}z = 1$ 인 경우

(b) 위의 입력 경우를 minterm m_i 를 사용하여 표시하시오.

- $m_6 = xy\bar{z} = 1$ 인 경우
- $m_1 = \bar{x}\bar{y}z = 1$ 인 경우

(c) 다음 진리표를 완성하시오.

x	y	z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

(d) 다음식들을 “= 1”과 “= 0”은 생략하고 $x, \bar{x}, y, \bar{y}, z, \bar{z}, F$ 만을 사용한 수식으로 바꾸시오.

- $(x = 1) \wedge (y = 1) \wedge (z = 0)$ 인 경우 $\rightarrow F = 1$

$$xy\bar{z} \rightarrow F$$

- $(x = 1) \wedge (y = 0) \wedge (z = 1)$ 인 경우 $\rightarrow F = 1$

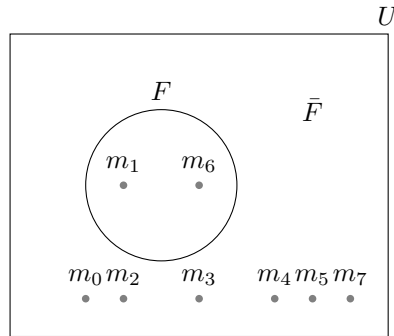
$$\bar{x}\bar{y}z \rightarrow F$$

- $F = 1 \rightarrow$

$$((x = 1) \wedge (y = 1) \wedge (z = 0)) \vee ((x = 0) \wedge (y = 0) \wedge (z = 1))$$

$$F \rightarrow (xy\bar{z}) \vee (\bar{x}\bar{y}z)$$

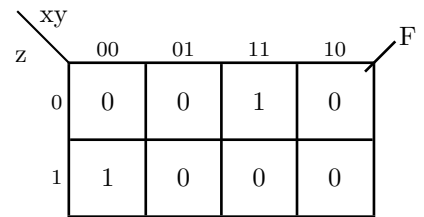
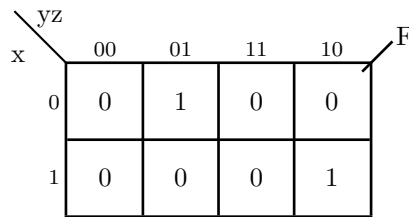
(e) 모든 minterm들을 원소로 갖는 전체 집합을 U 로 가정하고 F 를 1로 만드는 minterm들의 집합을 F 로 가정하여 다음 Venn Diagram을 완성하시오.



(f) Boolean 함수 F 를 minterm들을 사용하여 Sum of Product의 형태로 나타내시오.

• $F = m_1 + m_6 = xy\bar{z} + \bar{x}\bar{y}z$

(g) 동일한 F 함수를 다음 두가지의 K-Map을 사용하여 나타내시오.



[2] 입력이 x, y, z 이고 출력이 $F_i, i = 0, 1, \dots, 8$ 인 시스템들에 관한 문제이다. 다음 함수들에 대하여 진리표를 완성하십시오.

- $F_0 = \bar{x}\bar{y}\bar{z}$
- $F_1 = \bar{x}\bar{y}z$
- $F_2 = \bar{x}y\bar{z}$
- $F_3 = \bar{x}yz$
- $F_4 = x\bar{y}\bar{z}$
- $F_5 = x\bar{y}z$
- $F_6 = xy\bar{z}$
- $F_7 = xyz$
- $F_8 = \bar{x}\bar{y}\bar{z} + \bar{x}\bar{y}z$

x	y	z	F_0	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

[3] 입력이 x, y, z 이고 출력이 $F_i, i = 1, 2, \dots, 5$ 인 시스템에 관한 문제이다.

- $F_1 = x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}y\bar{z}$
- $F_2 = x\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}y\bar{z} + \bar{x}y\bar{z}$
- $F_3 = xy\bar{z} + x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}yz + \bar{x}y\bar{z}$
- $F_4 = x\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}yz + \bar{x}y\bar{z} + \bar{x}y\bar{z}$
- $F_5 = xyz + xy\bar{z} + x\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}yz + \bar{x}y\bar{z} + \bar{x}y\bar{z}$

(a) 다음 K-Map들을 완성하시오.

		yz				F ₁
		00	01	11	10	
x	0	1	0	0	0	
	1	1	0	0	0	

		yz				F ₂
		00	01	11	10	
x	0	1	1	0	0	
	1	1	1	0	0	

		yz				F ₃
		00	01	11	10	
x	0	1	0	1	0	
	1	1	0	0	1	

		yz				F ₄
		00	01	11	10	
x	0	1	1	1	0	
	1	1	1	0	0	

		yz				F ₅
		00	01	11	10	
x	0	0	1	1	1	
	1	1	1	1	1	

(b) 위의 K-Map들을 사용하여 최소화된 식 $F_i, i = 1, 2, \dots, 5$ 을 구하시오.

- $F_1 = \bar{y}\bar{z}$
- $F_2 = \bar{y}$
- $F_3 = \bar{y}\bar{z} + x\bar{z} + \bar{x}yz$
- $F_4 = \bar{y} + \bar{x}z$
- $F_5 = x + y + z$

(c) 위의 K-Map들을 사용하여 다음 진리표를 완성하시오.

x	y	z	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	1