

1. 세 변수로 된 맵을 이용하여 다음의 부울 함수를 최적화하시오.
 - (a) $F(X, Y, Z) = \sum m(0, 2, 6, 7)$
 - (b) $F(X, Y, Z) = \sum m(0, 1, 2, 4)$
 - (c) $F(X, Y, Z) = \sum m(0, 2, 3, 4)$
 - (d) $F(X, Y, Z) = \sum m(0, 2, 3, 4, 5, 7)$
 - (e) $F(X, Y, Z) = \sum m(3, 5, 6), d(X, Y, Z) = \sum m(0, 7)$
2. 다음 Boolean function에 대하여 Prime Implicant와 Essential Prime Implicant를 구하고 이를 이용하여 최적화하시오.
 - (a) $F(W, X, Y, Z) = \sum m(0, 1, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13)$
 - (b) $F(A, B, C, D) = \sum m(0, 2, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 15)$
 - (c) $F(W, X, Y, Z) = \sum m(1, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 14, 15)$
 - (d) $F(A, B, C, D) = \sum m(0, 2, 4, 5, 8, 14, 15), d(A, B, C, D) = \sum m(7, 10, 13)$
3. 다음 Boolean function에 대하여 sum-of-products의 형태로 최적화하려고 한다. 물음에 답하시오.

$$F(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 9, 11, 12, 13)$$
 - (a) K-map을 이용하여 Prime Implicant를 모두 보이시오.
 - (b) Implicant의 개수를 구하시오.
 - (c) Essential prime implicant를 모두 나열하시오.
 - (d) (c)에서의 결과를 이용하여 F를 간소화하고 Boolean expression으로 표현하시오.
 - (e) AND, OR, NOT gate를 이용하여 (c)에서의 F를 구현하시오. 단, gate의 수를 최소화하시오.
 - (f) (d)에서의 회로에 대하여 gate input cost를 구하시오.
4. NAND gate만을 사용하여 3(e)에서의 회로를 다시 구현하시오.
5. 다음 Boolean function에 대하여 다음 물음에 답하시오

$$G(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 9, 11, 12, 13)$$

$$d(A, B, C, D) = \sum m(5, 8)$$
 - (a) K-map을 이용하여 Prime Implicant를 모두 보이시오. G를 간소화하여 Boolean expression으로 표현하시오. 단, don't care 조건에 주의하시오
 - (b) $A=0, B=1, C=0, D=1$ 일 때 (a)에서의 Boolean expression의 값을 결정하시오
 - (c) G를 product-of-sums 형태로 간소화하려고 한다. Boolean expression으로 표현하시오
 - (d) \bar{G} 를 product-of-sums 형태로 간소화하려고 한다. Boolean expression으로 표현하시오

6. 슬라이드 2-41을 참조하여 물음에 답하시오.
 - (a) Boolean algebra를 사용하여 상단의 논리식으로부터 하단의 논리식을 유도하시오.
 - (b) 상단의 논리식과 하단의 논리식을 논리회로로 각각 구현할 때 gate input cost를 비교하시오. 단, NOT gate에 필요한 비용은 없다고 가정한다.
7. 슬라이드 2-49를 참조하여 물음에 답하시오.
 - (a) Don't care condition을 제거하고 간소화된 논리식을 유도하시오.
 - (b) 슬라이드에 제시된 간소화된 논리식과 (a)에서의 논리식을 논리회로로 각각 구현할 때 gate input cost를 비교하시오. 단, NOT gate에 필요한 비용은 없다고 가정한다.
 - (c) Product-of-sums의 형태로 간소화하려고 한다. 간소화된 논리식을 유도하시오. 단, don't care condition을 활용하면 논리식이 더욱 간소화됨을 반드시 활용하시오.
8. $X \oplus Y$ 의 dual이 $X \oplus Y$ 의 complement와 동일함을 증명하시오.