

REPORT



인하대학교
INHA UNIVERSITY



과목명 | 논리회로

담당교수 | 최성용

학과 | 컴퓨터공학과

학년 | 2

학번 | 112171661

이름 | 윤혁

제출일 |

$$4.2) X = \overline{MNR} \cdot \overline{M\bar{N}R} \cdot \overline{M\bar{N}\bar{R}}$$

$$= MNR + M\bar{N}R + M\bar{N}\bar{R}$$

$$= M\bar{R}(\underbrace{N+\bar{N}}_1) + M\bar{N}\bar{R}$$

$$= M\bar{R} + M\bar{N}\bar{R}$$

$$= \bar{R}(M + M\bar{N})$$

$$= \bar{R}(\underbrace{M+\bar{M}}_1)(M+\bar{N})$$

$$= \bar{R}(M+\bar{N})$$

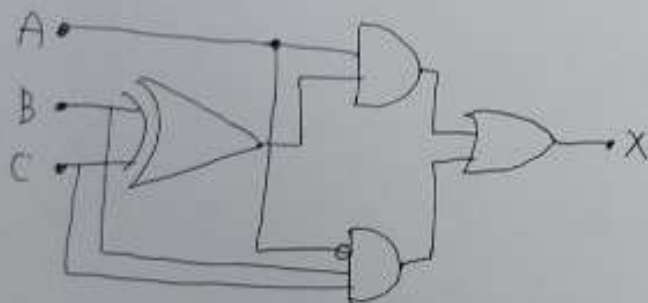
4.5) A, B, C 중 2개의 Input 이 High 일때 High 인 회로를 설계.

SOL) 2개가 1, 1개가 0 인 경우를 모두 다한다.

$$X = AB\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}BC$$

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

XOR 회로 나타낼 수 있다!



4.6) 0000, 0001, 0010, 1101, 1110 or 1111 일때 HIGH 인 논리회로 설계.
각 자릿수를 A, B, C, D ($ABCD_2$)로 설정.

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

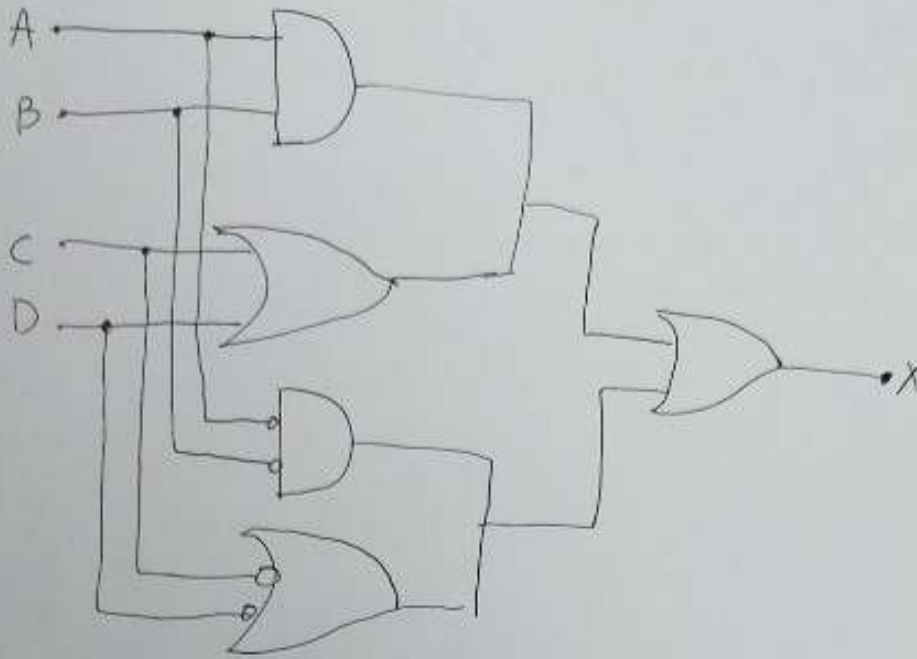
$$= (\bar{A}\bar{B}\bar{C})(\underline{\bar{D}+D}) + \bar{A}B\bar{C}(\underline{\bar{D}+D}) + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D}$$

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

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

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

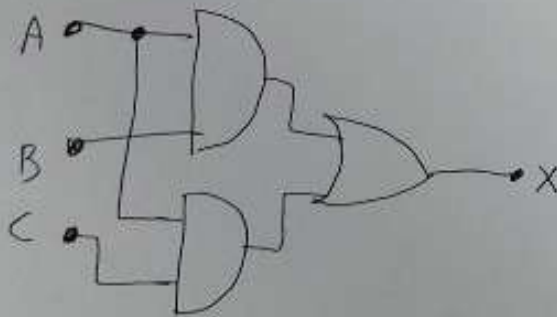
... 4.6) $X = \bar{A}\bar{B}(\bar{C} + \bar{D}) + ABC(C + D)$



4.8) Door $\rightarrow A$, Ignition $\rightarrow B$, Lights $\rightarrow C$ $\exists \neq \text{on}$

1. The head lights are on while the ignition is off. $\rightarrow \bar{B}C$
2. The door is open while the ignition is on $\rightarrow AB$

$X = AB + \bar{B}C$



4.14) a) 4-1(e): $X = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + ABC + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C$

X	\bar{C}	C
$\bar{A}\bar{B}$	(1)	0
$\bar{A}B$	0	(1)
AB	0	(1)
$A\bar{B}$	(1)	(1)

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

$$4-4) (b) 4-1(g): y = \underbrace{(C+D)}_{\bar{C}\bar{D}} + \bar{A}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}CD + A\bar{C}\bar{D}$$

y	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1		1	
$\bar{A}B$	1			
$A\bar{B}$	1			
AB	1	1		

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

8개

$$(c) 4-1(h): x = AB(\bar{C}\bar{D}) + \bar{A}BD + \bar{B}C\bar{D}$$

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1			
$\bar{A}B$		1	1	
$A\bar{B}$	1		1	
AB	1			1

$$x = \bar{A}BD + ABC + A\bar{C}\bar{D} + \bar{B}C\bar{D}$$

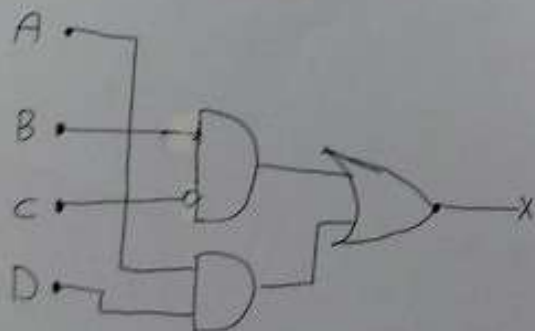
4-16) (a) 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111 일 때 출력을 x라고 한다.

DCBA₂ 각 자릿수를 A, B, C, D라고 한다.

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	0	0	X	0
$\bar{A}B$	1	X	X	0
$A\bar{B}$	1	X	X	0
AB	0	1	X	0

$$\rightarrow B\bar{C} + AD = x$$

필요 없으므로 0으로 채움.



4/6) (b) DCBA = 3, 4, 5, 8 $\rightarrow x=1$

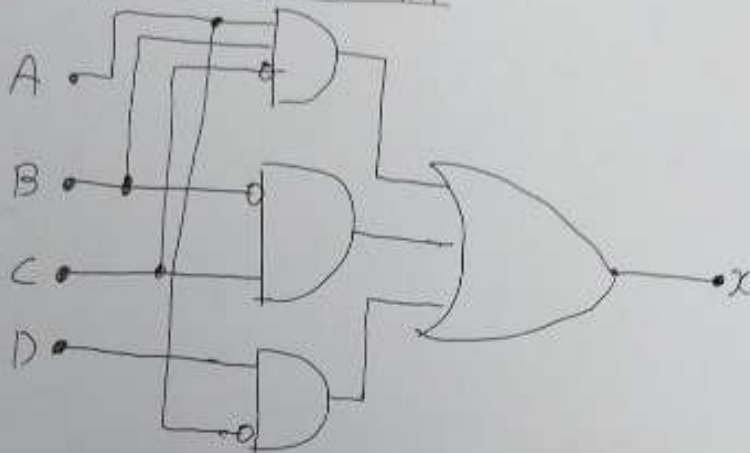
$0011_2 = 3, 0101_2 = 5$

$0100 = 4, 1000_2 = 8$

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$		1	X	1
$\bar{A}B$		X	X	
AB	1	X	X	
$A\bar{B}$			X	1

$$x = \bar{B}C + \bar{A}D + AB\bar{C}$$

0 채움



4/17) set. SW1 = A, SW2 = B, SW3 = C, SW4 = D

Don't care con 인경우 (A, D 동시에 닫혔을 때)

: $\bar{A}B\bar{C}\bar{D}, \bar{A}\bar{B}C\bar{D}, \bar{A}B\bar{C}D, \bar{A}\bar{B}CD$

0 인경우 (1개 이하의 스위치가 동시에 닫힐 때)

: 074 - $ABCD$

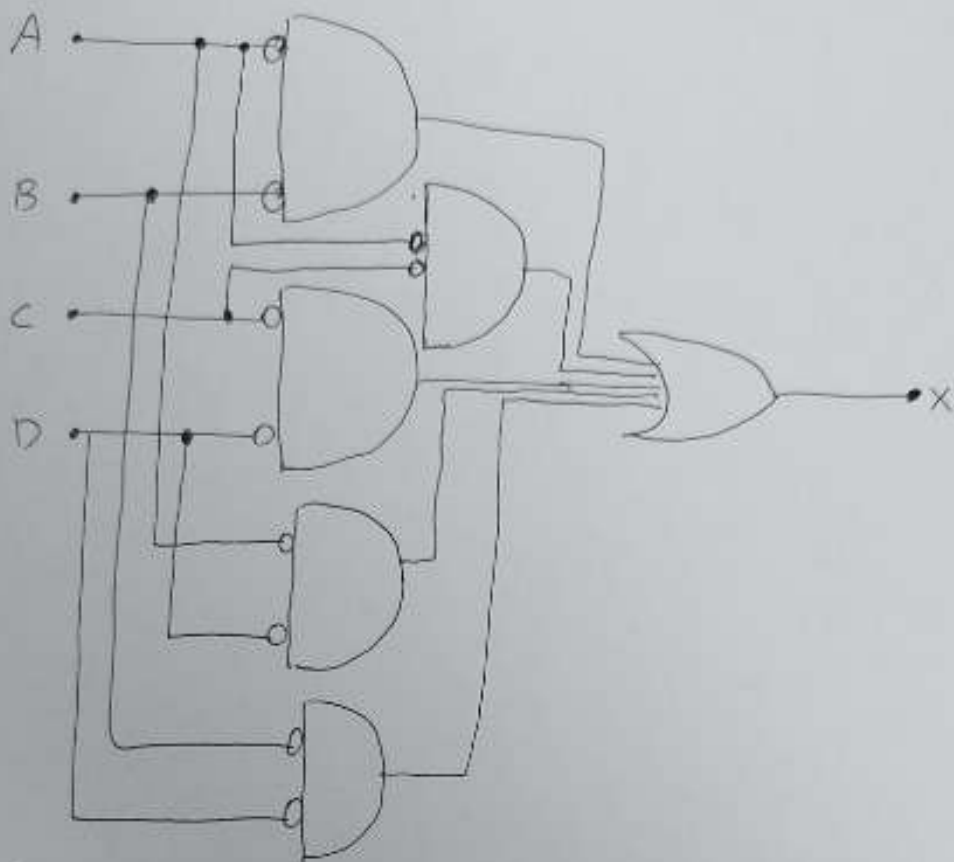
174 - $\bar{A}BCD, A\bar{B}CD, AB\bar{C}D, ABC\bar{D}$

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	X	X	1	X
$\bar{A}B$	X	1	0	X
AB	1	0	0	0
$A\bar{B}$	1	1	0	1

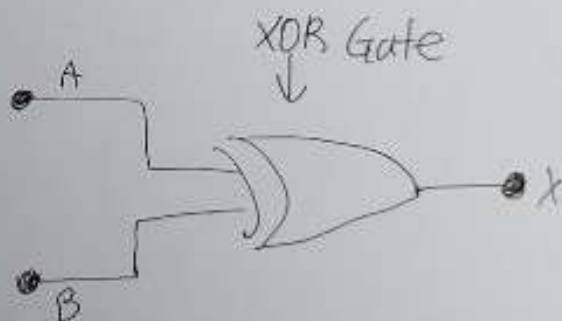
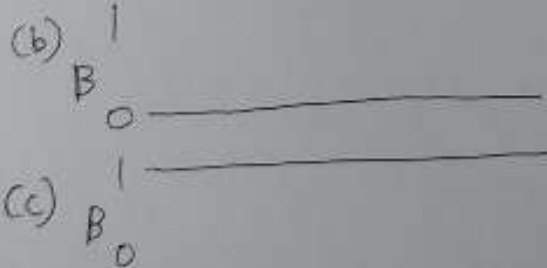
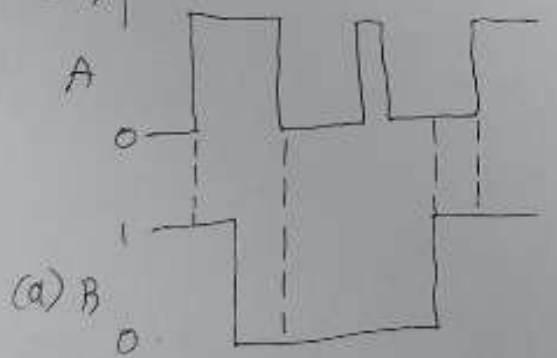
$$x = \bar{A}\bar{B} + \bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C} + \bar{A}\bar{D} + \bar{B}\bar{D}$$

4-17) 논리회로 설계

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



4-20) (a), (b), (c)



(A가 1이면 B가 0일때 1)

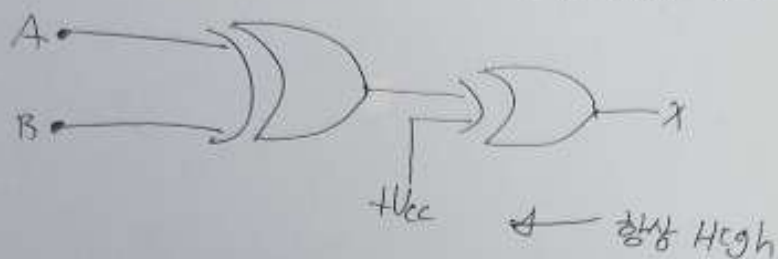


(A와 같다) $X = A$



(A의 반) $X = \overline{A}$

4-23) 4-20)에서 봤듯이 input B가 항상 High 일때 출력은 A의 반전된 값, A 값을 알 수 있다. 즉 XOR은 XOR 회로의 결과 값을 반전시키면 된다!



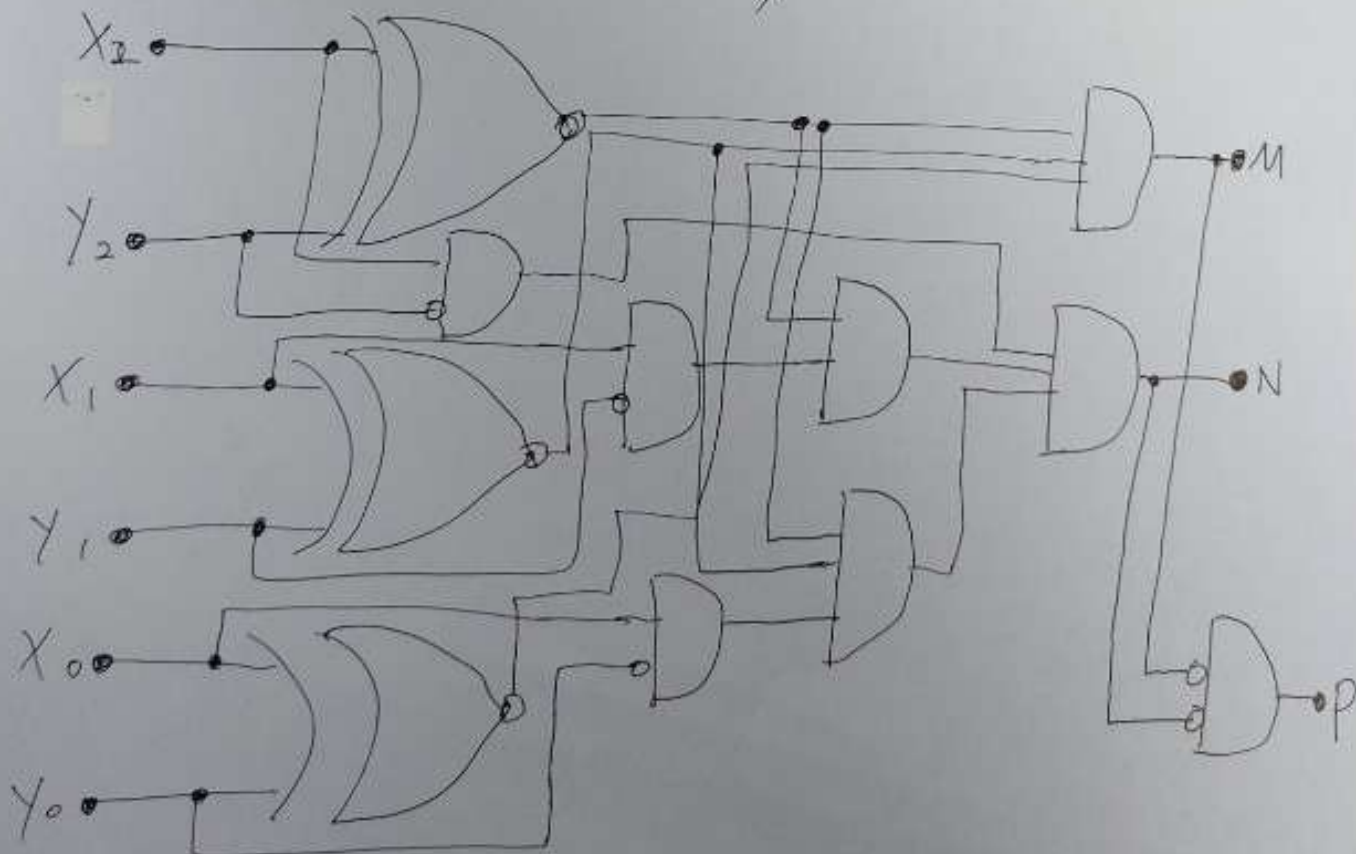
4-25) x_2, x_1, x_0
 y_2, y_1, y_0

$$M = \overline{x_2 y_2} \cdot \overline{x_1 y_1} \cdot \overline{x_0 y_0} \quad (\text{세 자의 모든 서로 같은 경우})$$

$$N = x_2 \cdot \overline{y_2} + \overline{x_2} \cdot y_2 + \overline{x_1} \cdot y_1 + \overline{x_1} \cdot y_1 + \overline{x_0} \cdot y_0 + \overline{x_0} \cdot y_0$$

(x_2 가 1이고 y_2 가 0 인 경우, x_2, y_2 가 같고 x_1 이 1, y_1 이 0 인 경우,
 x_2, y_2, x_1, y_1 이 모두 같고 x_0 이 1, y_0 이 0 인 경우)

$$P = \overline{M} \cdot \overline{N} \quad (M, N \text{의 모든 다른 경우})$$



4-26) 4을 2변 (X, X₀, y, y₀)의 생성식

$$\begin{array}{r} X, X_0 \\ X \quad y, y_0 \\ \hline Xy, X_0y \\ \hline Xy, X_0y \\ \hline Xy, X_0y, X_0y \\ + Xy \end{array}$$

→ 대략적인 형태이고 경우에 따라 변한다

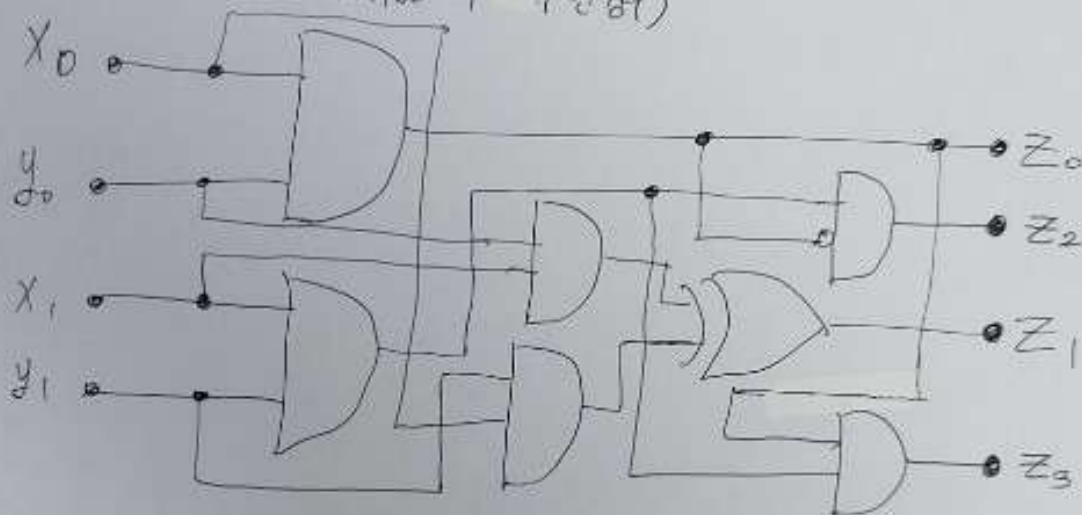
그러므로 Z_0, Z_1, Z_2, Z_3 에서

$$Z_0 = X_0 y_0$$

$$Z_1 = X_1 y_0 (\bar{X}_0 + \bar{y}_1) + X_0 y_1 (\bar{X}_1 + \bar{y}_0) = X_1 y_0 \oplus X_0 y_1 \quad (X_1 y_0, X_0 y_1 \text{ 둘 중 하나만 1인 경우})$$

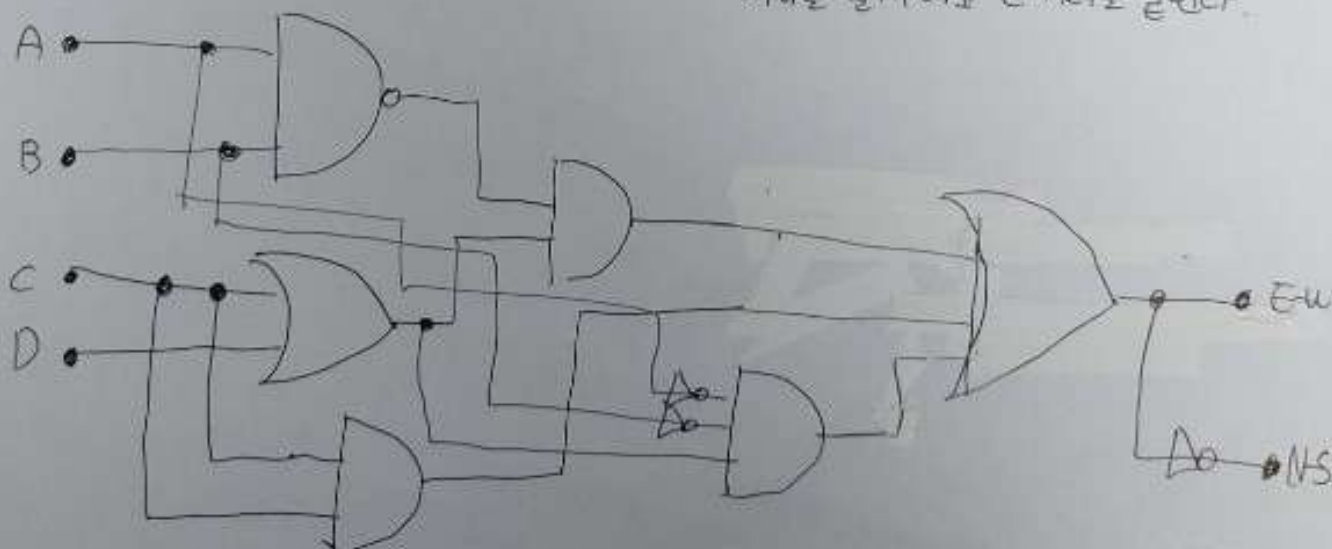
$$Z_2 = X_1 y_1 \bar{X}_0 \bar{y}_0 \quad (X_1 y_1 \text{ 이 1이고 } X_0 y_0 \text{ 이 모두 0인 경우})$$

$$Z_3 = X_1 X_0 y_1 y_0 \quad (X_1, X_0, y_1, y_0 \text{ 모두 1인 경우})$$

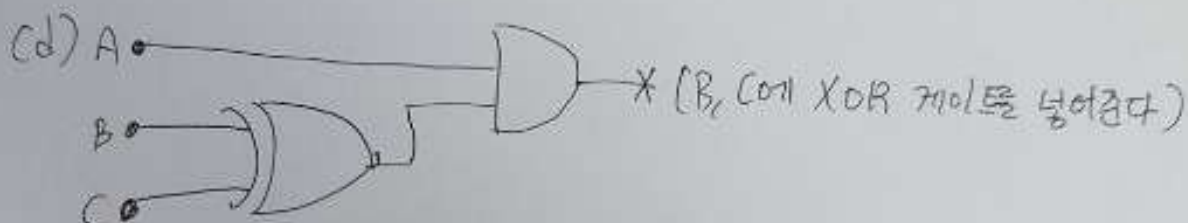
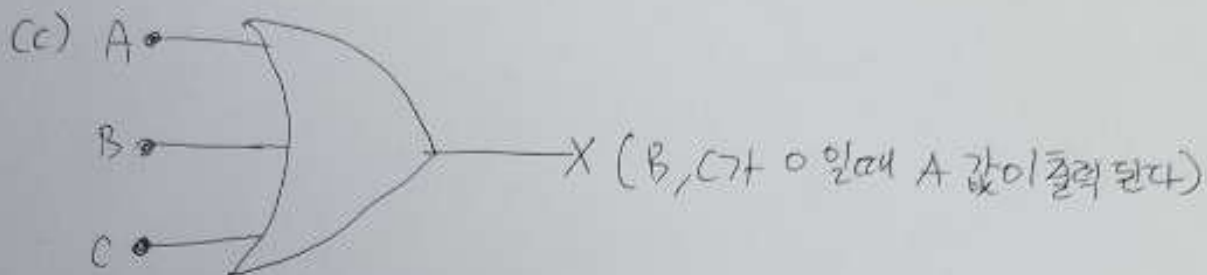
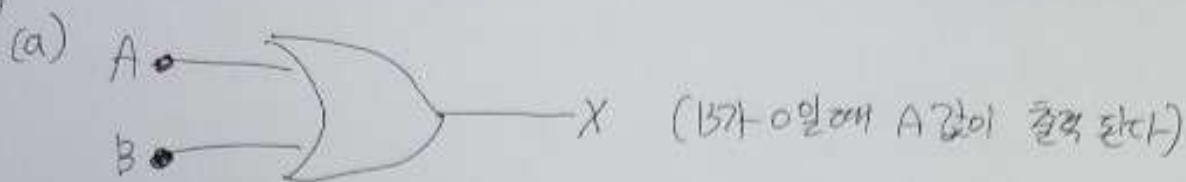


4-30) $E-W = CD + (C+D)(\bar{A}\bar{B}) + \bar{A}\bar{B}C\bar{D}$

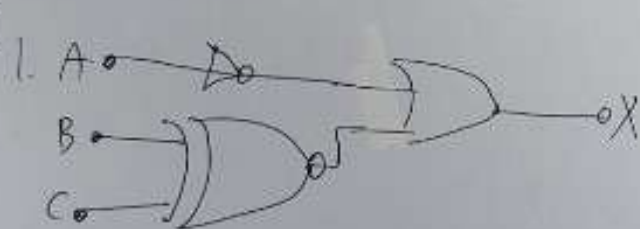
$N-S = ABC\bar{D} + (A+B)(C+\bar{D})$, 하지만, $N-S = E-W$ 므로
하나라도 설계하고 인버터를 붙인다.



4-32)



4-36)



설명: 2진 - B와 C가 다른 XOR 게이트에서 0이 출력되고 A가 1이면 인버터에 의해 000 → 0이 출력되고 A가 0이면 100 → 1이 출력된다.

진2 - B와 C가 같은 XOR 게이트에서 1이 출력되고 다른 입력값과 관계없이 OR 게이트에서는 High를 출력한다.

4-37)	A_0	A_1	$Z=A_1$	A_0	A_1	$Z=A_0$
	0	0	0	0	0	0
	0	1	1	0	1	0
	1	0	0	1	0	1
	1	1	1	1	1	1

$$= \bar{A}_0 A_1 + A_0 A_1$$

$$= A_1$$

$$= A_0 \bar{A}_1 + A_0 A_1$$

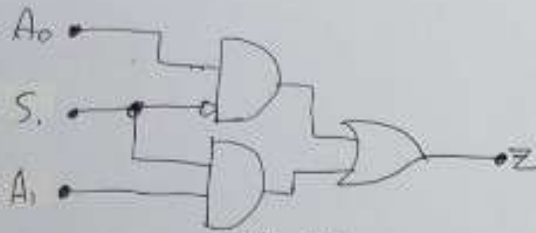
$$= A_0$$

$$Z = A_0 \bar{S} + A_1 S$$

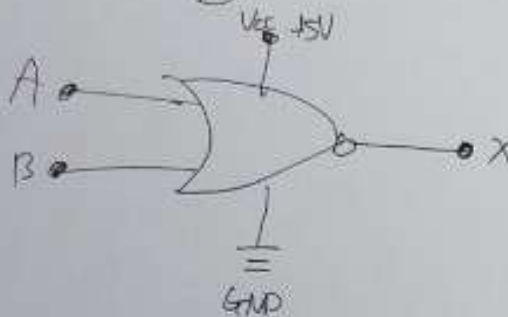
5가 0이면 A_0 가 출력값

→ 5가 1이면 A_1 이 출력값

437) $z = A_0 \bar{S} + A_1 S$



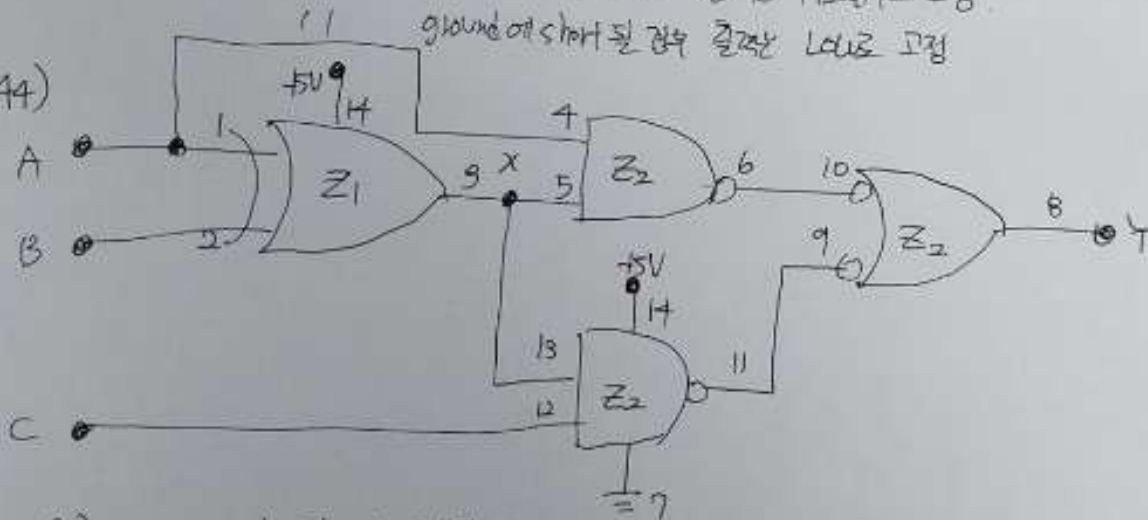
439)



(a) 집 내부에서 Input 하나 V_{cc} 에 short 될 경우 나머지 Input에 상관없이 항상 LOW
 ground에 short 될 경우 나머지 Input에 상관없이 항상 HIGH

(b) output이 집 내부에서 V_{cc} 에 short 될 경우 출력은 HIGH로 고정
 ground에 short 될 경우 출력은 LOW로 고정

444)



- (a) Z2-4에서 전압이 내부적으로 단락되면 Z-5도 LOW로 고정되면서 위의 Z2가 active LOW가 나오지 못하므로 그번 조건도 안되지만 1번조건이 성립도 방해한다. / false
- (b) Z2-13도 가는데 이게 이르면 TTL한 특성상 HIGH가 입력되는데 이는 기준에 HIGH였으므로 문제가 되지 않는다. / False
- (c) Z2-11의 출력이 LOW로 고정 되면 X출력값이 바뀌게 된다. 조건은 참이다 / True
- (d) Z2-11에 V_{cc} 가 공급되지 않으면 나머지 2개이 Z2도 동작하지 않아야 한다 / False
- (e) Z-9에 LOW가 들어가야 HIGH로 되는데 내부 open 되면 High입력을 인식한다 / True
- (f) Z2-11도 Z2-9가 끊어지면 Z-9이 항상 HIGH가 들어가기 때문에 옳다 / True
- (g) 6과 7이 잡지되면 둘다 LOW로 고정되기 때문에 위와같이 모두 양기므로 옳지 않다. / False

4-47)

(a) $DRIV = PASS$, $\overline{BELTD} = \overline{BELTD}$ 라 필수 있다.

$DRIV$ 에 입력 1, \overline{BELTD} 에 0 이 들어간다면 $Z1$ 에서 인버터에 의해 1 이 되고 $Z2$ 에 input 1, 1 이 들어가기로 $NAND$ gate 출력은 0 이 된다. 이후의 $Z2$ 는 사실상 $NAND$ 게이트로 입력 2개 모두 1 이면 0 을 출력한다. 그러므로 운전석 또는 승객석 하나 이상의 차량이 타있고 벨트가 채워지지 않으면 8 에서는 1 을 출력하게 된다. 또한 시동이 걸려있으면 입력 12 가 1 이 되므로 알람 active-Low 가 활성화 된다.

(b) $Z1-Z3$ 가 내부적으로 잠지에 단락된다면 항상 Low 가 들어가 $Z2-Z3$ 결과 값이 Low 로 고정된다. 그래서 승객석에 벨트 착용을 위한 상태이면 알람이 작동 하지만 운전석만, 또는 둘 모두 잘못된 상태 일 때는 알람이 정상적으로 작동하지 않는다.

(c) $Z-6$, $Z10$ 연결선이 open 된다면 TTL 회로이기 때문에 항상 HIGH 를 $Z2$ 에 입력하게 된다. 그래서 승객석은 벨트를 메지 않아도 항상 승객이 타고 벨트를 메고 있다고 인식하게 된다. 경보시스템이 제대로 작동하지 않는다.