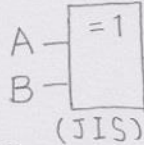
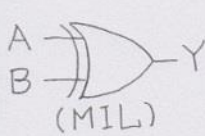


344. 論理回路②・主加法標準展開・ブール代数

イワズワル・シブメア

EX-OR回路(排他的論理和回路): 入力信号が等しくない時に出力信号が出て、入力信号が等しい時には出力が0になる回路

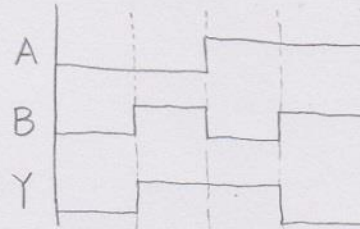
図記号



真理値表

入力A	入力B	出力Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

タイムチャート



論理式: $Y = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$
($Y = A \oplus B$)

主加法標準展開(主加法標準形): 真理値表で出力が1となるものを論理積で表わし、全てを加え合わせたものが出力の論理式となる

(例: EX-OR回路) $Y=1$ は2通り有り、論理式の和は $\bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$ ← 出力の論理式
<ブール代数(論理代数)>

デジタル回路の設計において、複雑な変数間の関係を、真理値表のような冗長な形ではなく、簡単な式の形式で表すと便利 → このための2進法(後述)の算術ともいえるものがブール代数

・ブール代数の基本演算

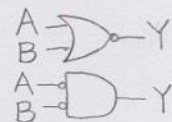
・1変数のブール代数則

AND	OR	NOT
$A \cdot B = Y$	$A + B = Y$	$\bar{A} = Y$ $\bar{\bar{A}} = A$
$0 \cdot 0 = 0$	$0 + 0 = 0$	$\bar{0} = 1$ $\bar{\bar{0}} = 0$
$0 \cdot 1 = 0$	$0 + 1 = 1$	$\bar{1} = 0$ $\bar{\bar{1}} = 1$
$1 \cdot 0 = 0$	$1 + 0 = 1$	
$1 \cdot 1 = 1$	$1 + 1 = 1$	

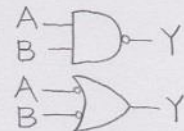
AND	OR	NOT
$A \cdot 0 = 0$	$A + 0 = A$	$\bar{\bar{A}} = A$
$A \cdot 1 = A$	$A + 1 = 1$	
$A \cdot A = A$	$A + A = A$	
$A \cdot \bar{A} = 0$	$A + \bar{A} = 1$	

※ド・モルガンの定理

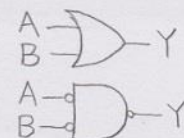
① $Y = \overline{A+B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$



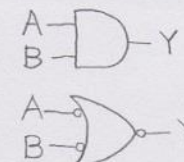
② $Y = \overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$



③ $Y = A+B = \overline{\bar{A} \cdot \bar{B}}$



④ $Y = A \cdot B = \overline{\bar{A} + \bar{B}}$



・ANDとORを交換
・(NOT)が無い所に付け、有る所は取る

・2変数以上のブール代数則

交換則: $A+B=B+A$, $A \cdot B=B \cdot A$

結合則: $A+(B+C)=(A+B)+C$, $A \cdot (B \cdot C)=(A \cdot B) \cdot C$

分配則: $A \cdot (B+C)=A \cdot B+A \cdot C$, $A+(B \cdot C)=(A+B) \cdot (A+C)$

吸収則: $A+(A \cdot B)=A$, $A \cdot (A+B)=A$, $A+\bar{A} \cdot B=A+B$

ド・モルガンの定理: $\overline{A+B}=\bar{A} \cdot \bar{B}$, $\overline{A \cdot B}=\bar{A} + \bar{B}$

最初は1+1=1や

$A+(B \cdot C)=(A+B) \cdot (A+C)$
に違和感が有ったわ

ブール代数は変数が多くなつて複雑になつても、上記の法則で簡素化できるように

