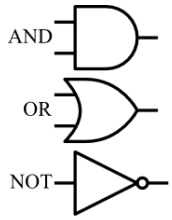
Introduction to Computer Systems

Gate มาตรฐาน



1. AND (A และ B)

- เขียนในรูปแบบ AB หรือ $A \cdot B$
- Input จะต้องเป็นจริง (1) ทั้งหมด ถึงจะมีค่าเป็นจริง (1)

A	B	Output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2. OR (A หรือ B)

- เขียนในรูปแบบ $A + B$
- Input ตัวใดตัวหนึ่งจะต้องเป็นจริง (1) ถึงจะมีค่าเป็นจริง (1)

A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3.NOT (นิเสธ)

- เขียนในรูปแบบ $\overline{A}$ หรือ A'
- Output จะสวนทางกับ Input ที่เข้ามา เช่น Input เข้ามาเป็นจริง (1) Output จะออกไปเป็นเท็จ (0)

A	Output
0	1
1	0

Boolean Algebra (พีชคณิตบูลีน)

ตัวอย่างของสมการบูลีน (สมการของเกท XOR)

$$Z = A\overline{B} + \overline{A}B$$

กฎที่จำเป็นต้องจำ เพื่อใช้ในการลดรูปสมการ

*ส่วนใหญ่นั้น สามารถอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบได้ เช่น การสลับที่ การเปลี่ยนหมู่ การดึงตัวร่วม

1. $A + BC = (A + B)(A + C)$
2. $A(B + C) = AB + AC$
3. $A + \overline{A} = 1$
4. $\overline{A + B} = \overline{A}\,\overline{B}$
5. $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$
6. $A + AB = A$
7. $A + \overline{A}B = A + B$

ตัวอย่างการลดรูปสมการ

$$\boldsymbol{Z = B\overline{C} + \overline{A}BC + ABC}$$
$$Z = B\overline{C} + BC(\overline{A} + A)$$
$$Z = B\overline{C} + BC(1)$$
$$Z = B\overline{C} + BC$$
$$Z = B(\overline{C} + C)$$
$$Z = B(1)$$
$$Z = B$$

Canonical Forms (SOP & POS)

Sum of Products

ดู Output ที่เป็น 1 เอาตัว Input มา AND กัน โดยที่ Input ที่เป็น 0 ให้เติม $\overline{}$ เข้าไป และ เอาสมการที่เขียนออกมา OR กัน

Product of Sums

ดู Output ที่เป็น 0 เอาตัว Input มา OR กัน โดยที่ Input ที่เป็น 1 ให้เติม $\overline{}$ เข้าไป และ เอาสมการที่เขียนออกมา AND กัน

ตัวอย่างการเขียน SOP และ POS

A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Sum of Products (SOP)

$$\boldsymbol{Z = \overline{A}B + AB}$$

Product of Sums (POS)

$$\boldsymbol{Z = (A + B)(\overline{A} + B)}$$

Karnaugh map (K-map)

เป็นการลดรูปสมการในรูปแบบหนึ่ง โดยอาศัยคุณสมบัติการคอมพลีเม้น

ตัวอย่าง K-map 2 ตัวแปร

A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

B / A	A = 0	A = 1
B = 0	0	1
B = 1	1	1

Time Response

Multiplexer & Demultiplexer

Multiplexer (MUX)