



Lecture 3: ĐẠI SỐ BOOLEAN

Biên soạn: Th.S Bùi Quốc Bảo
(Base on Floyd, Pearson Ed.)



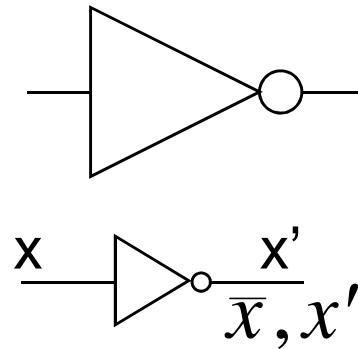
ĐẠI SỐ BOOLEAN

- Đại số Boolean là đại số dùng để mô tả các hoạt động logic.
- Các biến Boolean là các biến logic, chỉ mang giá trị 0 hoặc một (đôi khi gọi là True hoặc False)
- Hàm Boolean là hàm của các biến Boolean, chỉ mang giá trị 0 hoặc 1.
- Đại số Boolean gồm các phép toán cơ bản: Đảo (NOT), Giao (AND), Hợp (OR)

CÁC PHÉP TOÁN

- NOT:

Kí hiệu cổng



Bảng sự thật

X	not X
0	1
1	0

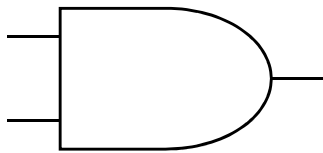
Input Output

Nếu đưa mức HIGH vào ngõ vào của cổng, ngõ ra sẽ là mức LOW và ngược lại.

$$F(x) = \bar{x}$$

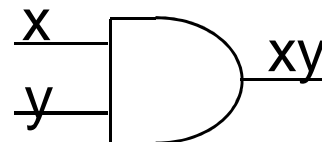
CÁC PHÉP TOÁN

■ AND:



x and y

$x \bullet y, x \wedge y, x \& y, xy$

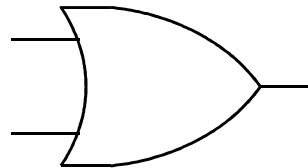


Bảng sự thật:

X	Y	X and Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

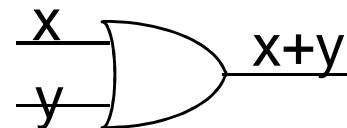
CÁC PHÉP TOÁN

■ OR:



x or y

$x + y, x \vee y, x|y$

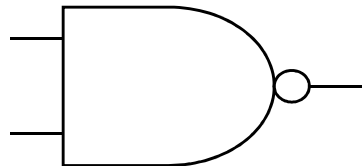


Bảng sự thật:

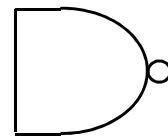
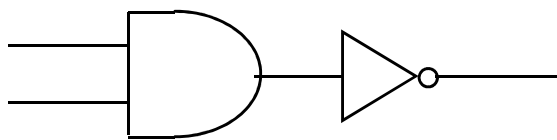
X	Y	X or Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

CÁC PHÉP TOÁN

■ NAND:



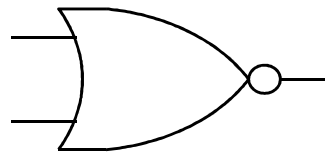
$$X \text{ nand } Y = \text{not } (X \text{ and } Y) = \overline{X \bullet Y}$$



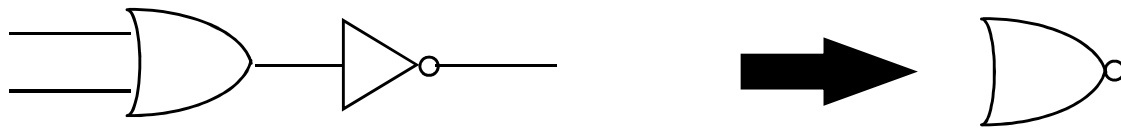
X	Y	Z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

CÁC PHÉP TOÁN

■ NOR:



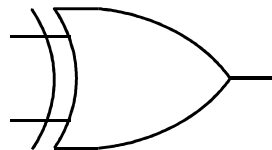
$$X \text{ nor } Y = \text{not } (X \text{ or } Y) = \overline{X + Y}$$



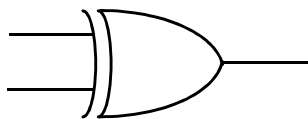
X	Y	Z
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

CÁC PHÉP TOÁN

- XOR (Exclusive-OR):



Exclusive OR - XOR



$$Z = X \oplus Y$$

X	Y	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

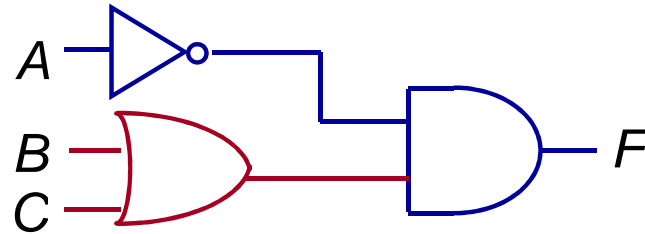
XOR - True if both inputs are different

BIỂU DIỄN HÀM BOOLEAN

Biểu diễn đại số:

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

Biểu diễn cổng:





BIỂU DIỄN HÀM BOOLEAN

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0



TÍNH CHẤT CỦA ĐẠI SỐ BOOLEAN

- $X.1 = X$ $A + \bar{A} = 1$
- $X+1 = 1$ $A.\bar{A} = 0$
- $X.0 = 0$ $A.A = A$
- $X+0 = X$ $A+A=A$
- $X+Y = Y+X$ $A(B+C)=AB+AC$
- $X.Y = Y.X$
- $A+(B+C) = (A+B)+C$
- $A.(B.C) = (A.B).C$



CÁC ĐỊNH LÝ

- Một mệnh đề được gọi là đối ngẫu với một mệnh đề khác khi ta thay 0 bằng 1, 1 bằng 0, + bằng ., . bằng +

Định lý: Khi một mệnh đề đúng thì mệnh đề đối ngẫu của nó cũng đúng

VD: hai mệnh đề đối ngẫu:

$$A + \bar{A} = 1$$

$$A.\bar{A} = 0$$



CÁC ĐỊNH LÝ

Định lý De-Morgan:

- Bù của tổng bằng tích các bù
- Bù của tích bằng tổng các bù

$$\overline{A_1 + A_2 + \dots + A_n} = \overline{A_1} \cdot \overline{A_2} \cdot \dots \cdot \overline{A_n}$$

$$\overline{A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n} = \overline{A_1} + \overline{A_2} + \dots + \overline{A_n}$$



CÁC ĐỊNH LÝ

- Luật nuốt:

$$A(A+B) = A$$

$$A+AB = A$$

- Luật dán:

$$A(\bar{A} + B) = AB$$

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