



# การจัดองค์การคอมพิวเตอร์

## Logic gates

---

31110321 Computer Organization

สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ทรงฤทธิ์ กิตีศรีวรพันธุ์

songrit@npu.ac.th

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
มหาวิทยาลัยนครพนม

# Lecture plan

---

- 1.1 บูลีน ลอจิก
- 1.2 การสังเคราะห์ฟังก์ชันบูลีน
- **1.3 ลอจิกเกต**
- 1.4 ภาษา HDL
- 1.5 โปรแกรมจำลอง Hardware Simulation
- 1.6 โค้ด HDL แบบ Multi-Bit Buses
- 1.7 โปรเจ็ค 1

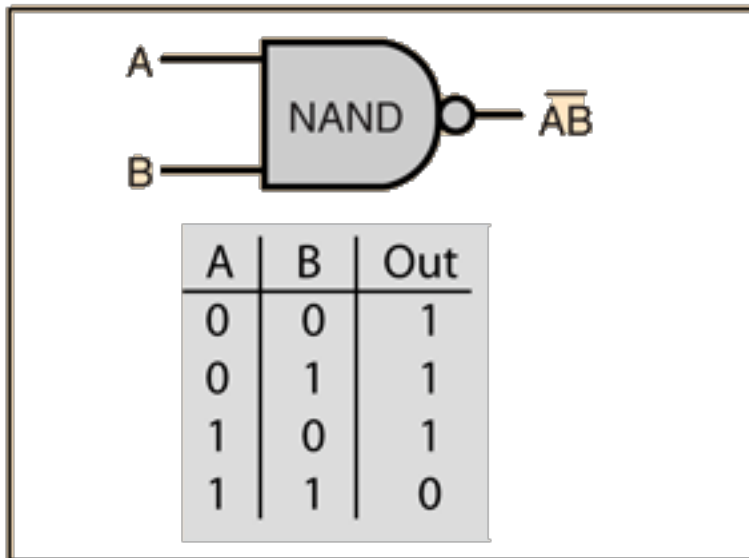
# Gate Logic

---

- Elementary เกตพื้นฐาน (Nand, And, Or , Not, ...)
- Composite คอมโพสิท (Mux, Adder, ...)

# Elementary : Nand

- Not+And



ฟังก์ชัน :

if (a==1 and b==1) then  
    out=1  
else  
    out=0

**Chip name:** Nand

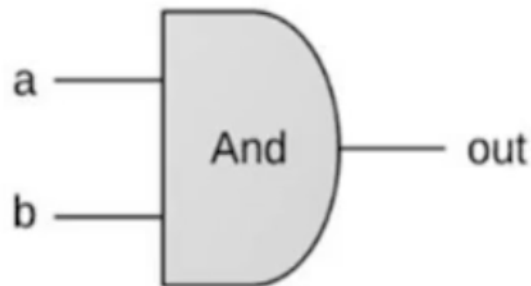
**Inputs:** a, b

**Outputs:** out

**Function:** If a=b=1 then out=0 else out=1

**Comment:** This gate is considered primitive and thus there is no need to implement it.

# Elementary : And



A	B	Out
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ฟังก์ชัน :

```
if (a==1 and b==1) then
    out=1
else
    out=0
```

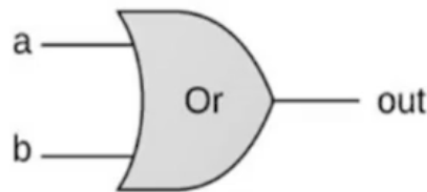
**Chip name:** And

**Inputs:** a, b

**Outputs:** out

**Function:** If a=b=1 then out=1 else out=0.

# Elementary : Or



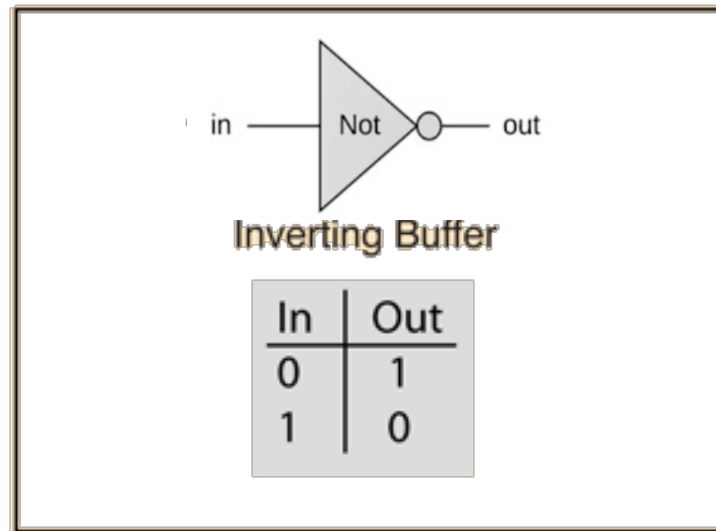
A	B	Out
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ฟังก์ชัน :

if (a==1 **or** b==1) then  
    out=1  
else  
    out=0

**Chip name:** Or  
**Inputs:** a, b  
**Outputs:** out  
**Function:** If a=b=0 then out=0 else out=1.

# Elementary : Not

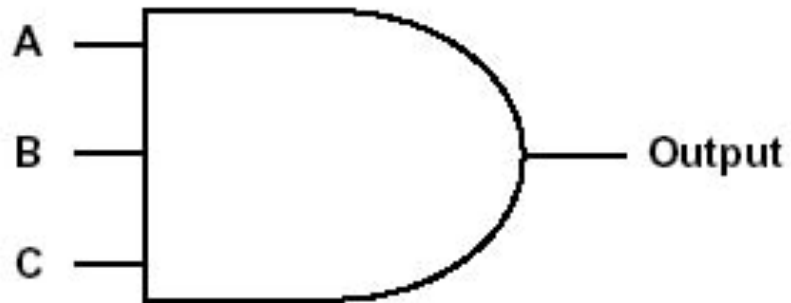


ฟังก์ชัน :

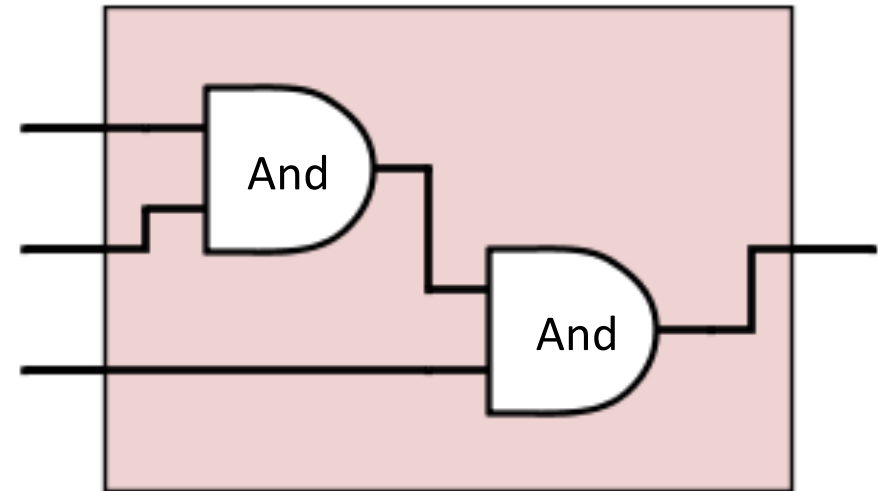
```
if (in==0) then
    out=1
else
    out=0
```

**Chip name:** Not  
**Inputs:** in  
**Outputs:** out  
**Function:** If in=0 then out=1 else out=0.

# Composite Gates

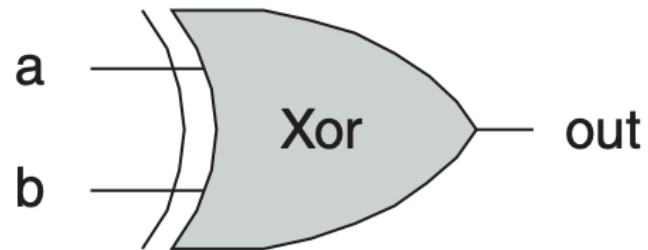


```
if (a==b==c==1) then  
    out=1  
else  
    out=0
```

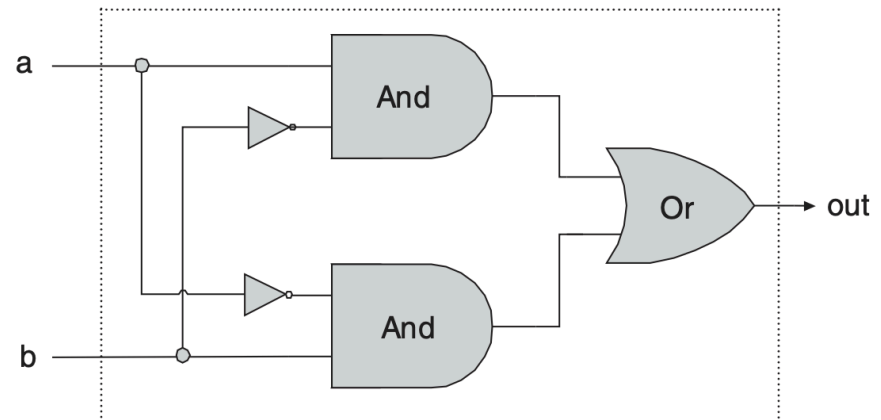




# Composite Gates : Xor



a	b	out
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



**Chip name:** Xor

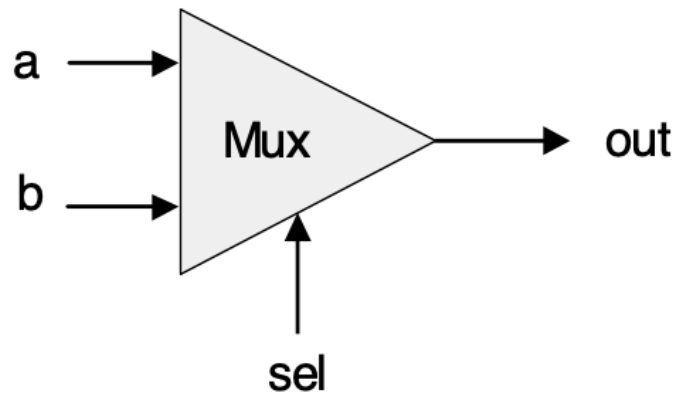
**Inputs:** a, b

**Outputs:** out

**Function:** If  $a \neq b$  then  $out=1$  else  $out=0$ .

# Composite Gates : Mux

a	b	sel	out
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1



sel	out
0	a
1	b

**Chip name:** Mux

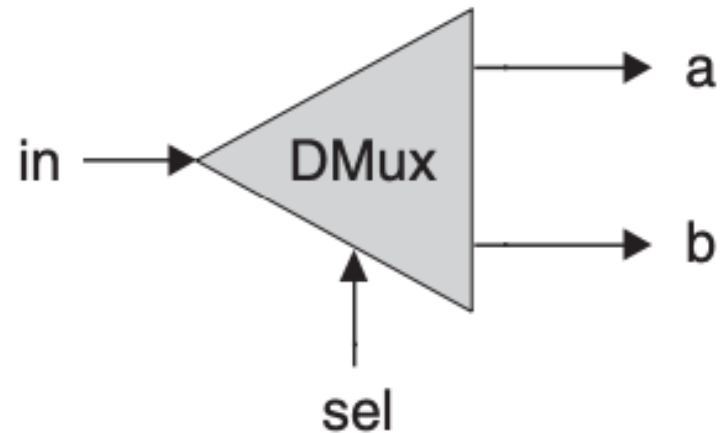
**Inputs:** a, b, sel

**Outputs:** out

**Function:** If sel=0 then out=a else out=b.

# Composite Gates : Dmux

sel	a	b
0	in	0
1	0	in



**Chip name:** DMux

**Inputs:** in, sel

**Outputs:** a, b

**Function:** If sel=0 then {a=in, b=0} else {a=0, b=in}.

# อธิบายโปรเจ็ค

- ให้เกต :  $\text{Nand}(a,b)$
- ตัวอย่าง สร้างเกต :
  - $\text{Not}(a) =$
  - $\text{true} =$
  - $\text{And}(a,b) =$
  - $\text{Or}(a,b) =$
  - $\text{Mux}(a,b,\text{sel}) =$

a	b	Nand(a,b)
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0