

## ออกสอบ Week1-7

เนื้อหาที่ควรรู้ (ไม่แน่ใจว่าจะออกอันไหนแน่ชัดแต่รู้ไว้ก่อนก็ดี)

- รู้จักกับ Digital
- แปลงเลขฐานต่างๆ ( $2, 8, 10, 16$ )
- Boolean Algebra, Boolean Function
- K-map (ของต๊องๆ ง่ายๆ ที่ไม่ได้ Deep search) (2-5 ตัวแปร)
- Combinational (SSI, MSI, LSI, VLSI)
- BCD /
- Decoder / encoder
- ROM

## Digital

คือ อะไรก็ตามที่อยู่ใน ตัวเลข ที่ไม่ต่อเนื่อง

ข้อดี  $\checkmark$  ความแม่นยำสูง, การจัดเก็บข้อมูลง่าย  
ข้อเสีย  $\times$  ไม่ละเอียด ไม่สามารถวัดค่าได้ลึกซึ้งมาก

Digital  $\neq$  Binary

## Number System

$7392_{10}$

$$(7 \times 10^3) + (3 \times 10^2) + (9 \times 10^1) + (2 \times 10^0) \quad \text{ใช้ได้ทุกฐาน}$$

↓  
ค่าประจำหลัก    เลขฐาน  
(ค่าประจำหลักเลขฐาน)  
0-9 ฐาน 10

$11010.11_2$

$$(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) + (1 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2}) = 26.75$$

Signbit

$$\boxed{1}1110010 = -014$$

Signbit

$$\boxed{0}1110010 = 14$$

แนวข้อสอบ

M - N

$$N' = 10001$$

M =  $10101_2$

$01110$

N =  $10001_2$

$01111$

$$M + N' = \star \quad \text{ถ้า carry จะได้เลข}$$

## Boolean Algebra

\* Gate ควรจำได้ทั้งหมัดทั้งขึ้นใจจะได้รู้ truth Table ทุก gate ถึงจะสะดวก

$$\text{AND} \Rightarrow xy$$

$$\text{OR} \Rightarrow x+y$$

$$\text{not} \Rightarrow \bar{x}$$

$$\text{NAND} \Rightarrow \overline{xy}$$

$$\text{NOR} \Rightarrow \overline{x+y}$$

$$\text{XOR} \Rightarrow x \oplus y / \bar{x}y + x\bar{y}$$

$$\text{XNOR} \Rightarrow x \odot y / xy + \bar{x}\bar{y}$$

$$x \cdot x = x \rightarrow (x \cdot x) + 0 = P2(a)$$

$$(x \cdot x) + (x \cdot \bar{x}) = P5(b)$$

$$x \cdot (x + \bar{x}) = P4(c)$$

$$x \cdot 1$$

$$x$$

$$x \cdot (yz) = (xy) \cdot z$$

$$x \cdot (y \cdot z) = (x+0) \cdot [(y \cdot z) + 0]$$

$$= (x+0) \cdot (y+0) \cdot (z+0)$$

$$= [(x \cdot y) + 0] \cdot (z \cdot 0)$$

$$= (x \cdot y) \cdot z$$

## Boolean Function

\* เขียน boolean function ตาม Truth table ที่มันให้

แบบฝึกหัด

หา complement ของ  $F_1 = \bar{x}\bar{y}z + \bar{x}yz$

$$F_1 = [\bar{x}\bar{y}z + \bar{x}yz]$$

$$= (\bar{x}\bar{y}z) \cdot (\bar{x}yz)$$

$$= (x+\bar{y}+z) \cdot (x+y+\bar{z})$$

#

# Boolean Algebra

- Standard Form
- Canonical Form

## Minterm vs Maxterm

$$xy, x\bar{y}, \bar{x}y, \bar{x}\bar{y}$$

$$m \quad (xy) + (x\bar{y}) + (\bar{x}y) + (\bar{x}\bar{y})$$

$$M \quad (x+y) \cdot (x+\bar{y}) \cdot (\bar{x}+y) \cdot (\bar{x}+\bar{y})$$

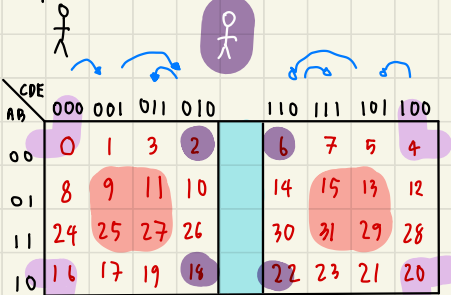
## boolean Function

$$f_1 = \Sigma 1, 2, 7, 8$$

$$f_2 = A'C + AB + AB'C + BC$$

## Convert to Standard

## Map method > k-map



# Combinational

Combinational vs Sequential Circuit  
(memory less) (memory)

- ไม่มีความจำ
- รับค่ามาคำนวณไป
- มีความจำ
- ทำงานกับความจำ

- \* > Half Adder, full Adder
- \* > Magnitude Comparator
- D Flip-Flop

## BCD Binary

5	0000	0101	0101
10	0001	0000	1010
12	0001	0010	1100



## สูตรแปลง Binary to BCD

- ถ้า Binary น้อยกว่า 9 เขียนเหมือนกัน
- ถ้ามากกว่า 9 ให้นำ 0110



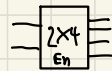
## BCD Excess-3

0000	+3	0011
0001	+3	0100
0010	+3	0101
0111	+3	0110

## Encoder Decoder

### Encoder ขั้ว

input n ตัว  
output 2^n ตัว



### Decoder ขั้ว

input 2^n ตัว  
output n ตัว

Input				output	
D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	x	y
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1



## Error Correction

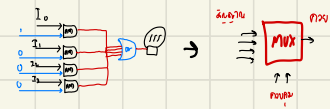


## Parity Check



## Multiplexer (MUX)

switch เลือกสัญญาณ

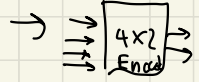


X

D <sub>3</sub> D <sub>2</sub> D <sub>1</sub> D <sub>0</sub>	00	01	11	10
00	x	0	x	0
01	1	x	x	x
11	x	x	x	x
10	1	x	x	x

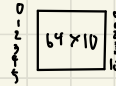
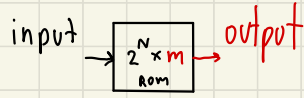
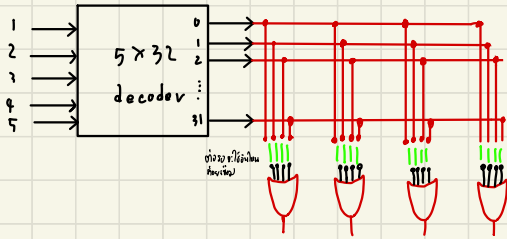
Y

D <sub>3</sub> D <sub>2</sub> D <sub>1</sub> D <sub>0</sub>	00	01	11	10
00	x	0	x	1
01	0	x	x	x
11	x	x	x	x
10	1	x	x	x



# Rom

ROM 5x4



\* input<sub>2</sub>

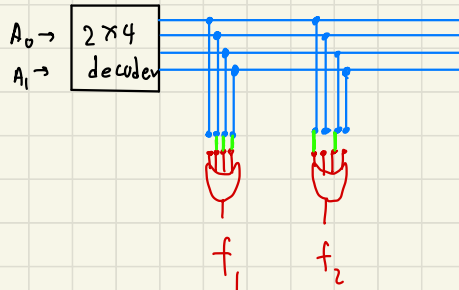
4x2

Ex 1

$A_0$	$A_1$	$f_0$	$f_1$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	1	0

$$f_0 = \{1, 2, 3\}$$

$$f_1 = \{0, 2\}$$



Ex 2 สร้าง ROM Input 3 บิต output 2

$$111 \rightarrow 110001$$

$$7 \rightarrow 49$$

$A_2 A_1 A_0$	$f_1$	$f_0$
000	1	0
001	0	0
010	0	0
011	0	0
100	0	0
101	0	1
110	1	0
111	1	0

