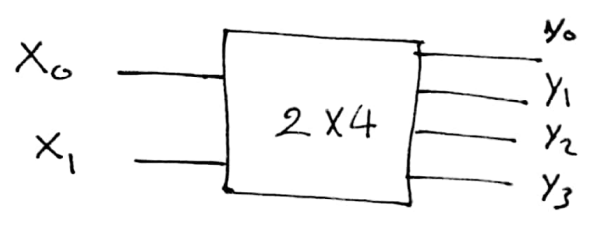


Lec (02)

تحليل الشفرات Decoders

- used to decompress incoming signals to many waves
ex) DVB-Receiver ... decompress electrical signal to video/audio/data .. (Extract information from the code)
- input of decoder n , o/p is 2^n , so it is $n \times 2^n$
ex : 2×4 , 3×8 , 4×16 .. etc.

1 Binary decoder [2 bit decoder] [2×4 decoder ^{Line}]

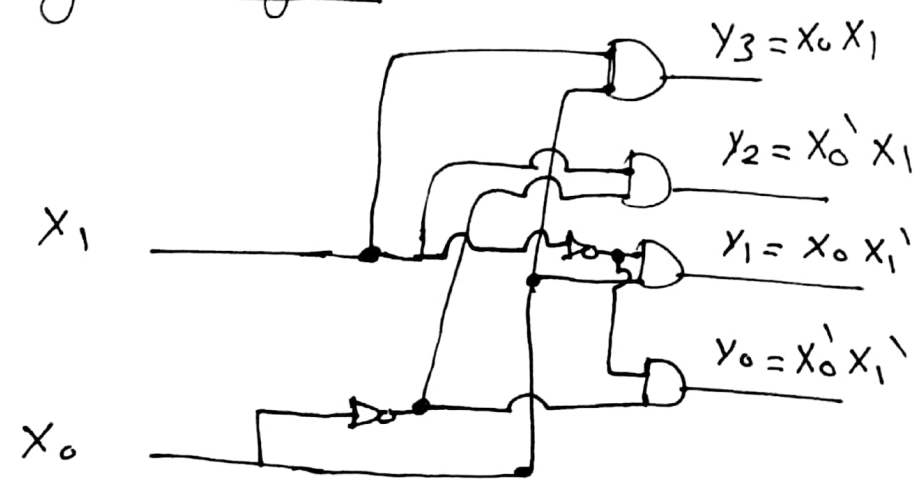


X_1	X_0	Y_3	Y_2	Y_1	Y_0
0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0

So $Y_0 = X_0' X_1'$
 $Y_1 = X_0 X_1'$
 $Y_2 = X_0' X_1$
 $Y_3 = X_0 X_1$

only one lamp turn on
in o/p
= Active High

→ Logic Diagram

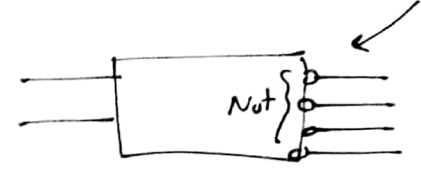


EX 74LS42

② There are two famous types of Binary encoders (active Low, active High)

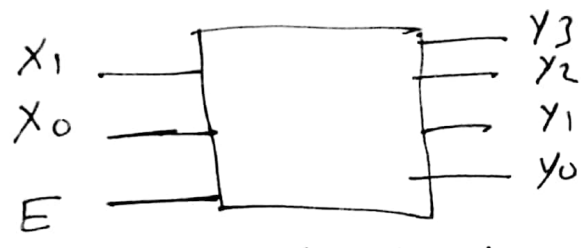
→ active High → only one o/p is High
 → active Low → " " " is Low

x_1	x_0	y_3	y_2	y_1	y_0
0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	0



هر نفس Logic Diagram
 NAND o/p ولسی AND سی

③ Enable control (التحكم في تشغيل وإيقاف البتود)



E	x_1	x_0	y_3	y_2	y_1	y_0
0	X	X	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0

عند E = 0 فنفس البتود /
 عند E = 1 فنفس البتود
 Truth Table

$$y_0 = x_0' x_1' E$$

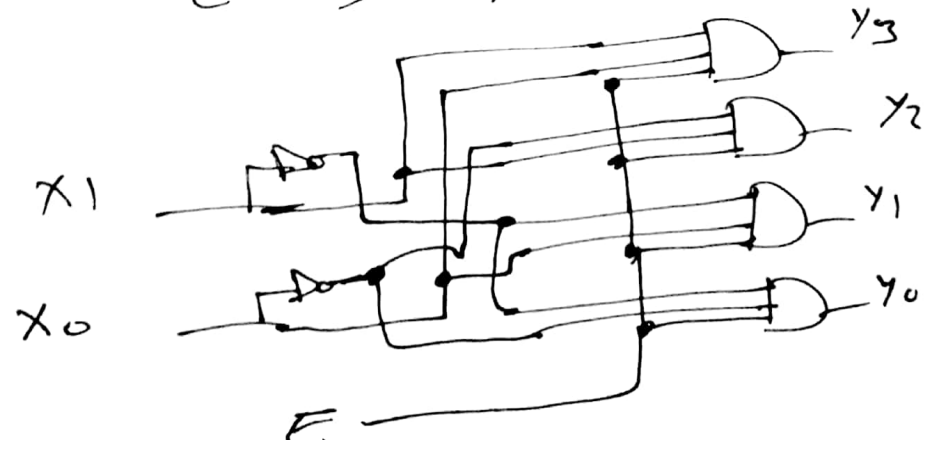
$$y_1 = x_0' x_1 E$$

$$y_2 = x_0 x_1' E$$

$$y_3 = x_0 x_1 E$$

نفس ال Logic Diagram
 عند وجود input

AND و هو E



4

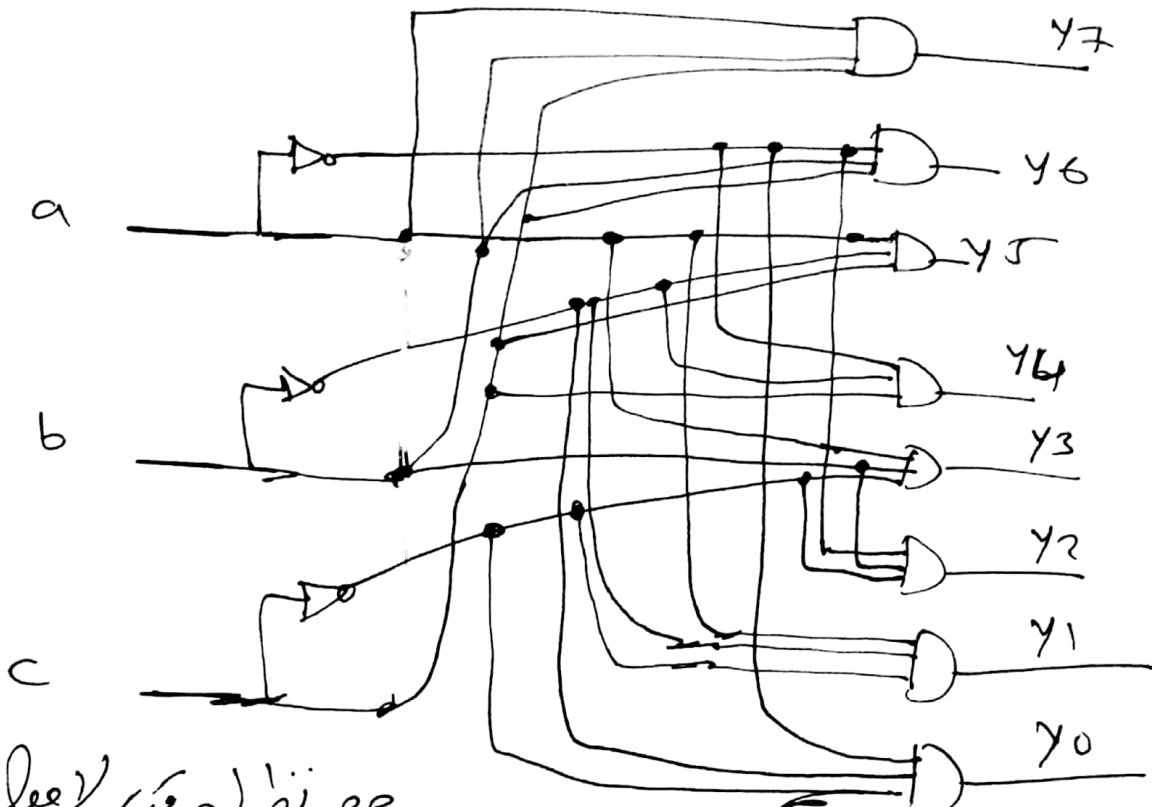
3x8 decoder

EX (IC 74138)

3

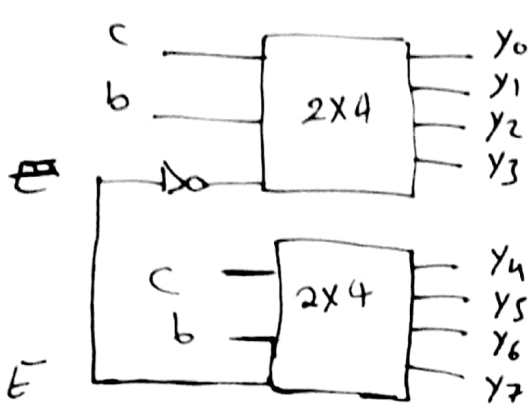
e	b	a	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

$Y_0 = \bar{a}\bar{b}\bar{c}$, $Y_1 = a\bar{b}\bar{c}$, $Y_2 = \bar{a}b\bar{c}$, $Y_3 = ab\bar{c}$
 $Y_4 = \bar{a}bc$, $Y_5 = abc$, $Y_6 = \bar{a}bc$, $Y_7 = abc$



در رسم دهن مجرد متان لکنر بطه الرسم من وجه نظر الة من الة

5) make 3x8 decoder From 2x4 decoder



minterms
m₀ → m₇

\bar{E}	E	b	c	y_7	y_6	y_5	y_4	y_3	y_2	y_1	y_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0

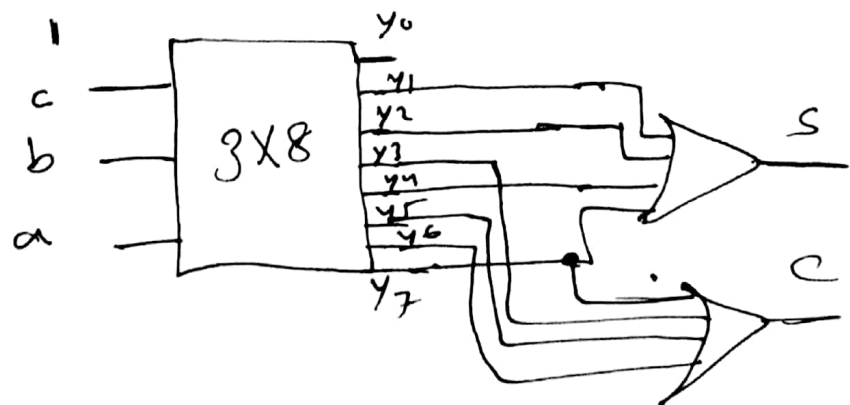
$y_0 = \bar{E}\bar{b}\bar{c}$, $y_1 = \bar{E}\bar{b}c$, $y_2 = \bar{E}b\bar{c}$, $y_3 = \bar{E}bc$
 $y_4 = E\bar{b}\bar{c}$, $y_5 = E\bar{b}c$, $y_6 = Eb\bar{c}$, $y_7 = Ebc$

Logic Diagram

6) make Full adder From 3x8 decoder

a	b	c	sum	carry
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Sum = y_1, y_2, y_4, y_7
 Carry = y_3, y_5, y_6, y_7
 → minterms



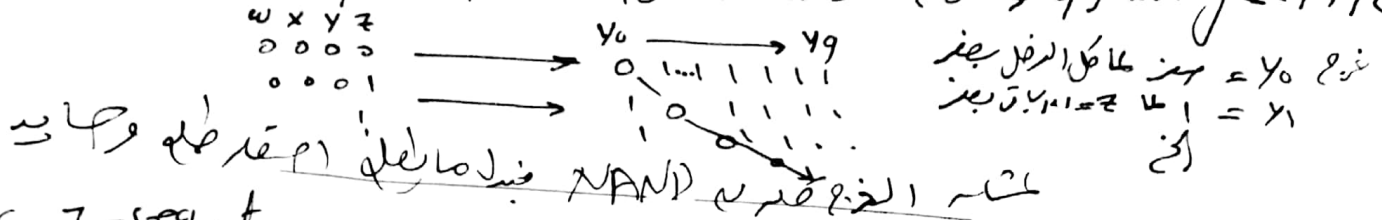
7-segment decoder

IC 7447
or 7448

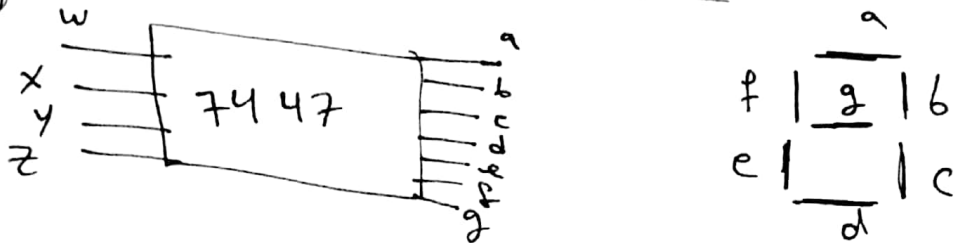
active low ⁵ Common cathode
High Common anode

used to convert BCD to drive 7 segment

Also we can make BCD to decimal (0-9) using IC 7442



for 7-segment

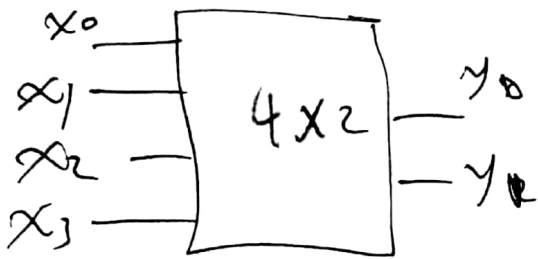


w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	4
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	6
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	A
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	B
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	C
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	D
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	E
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	F

7 segment decoder دارة تترجم BCD إلى 7 شريطي
Common anode

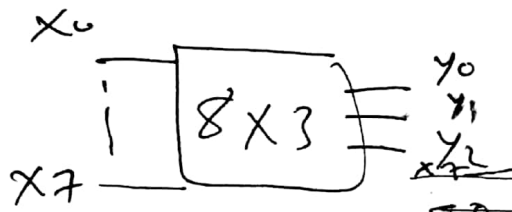
2 Encoders

if inp ($x_0 = \text{High}(1)$) = 0/1 [بیکانہ لہذا = dec. سہ]
 if $x_1 = 1$ = 0/1 [بیکانہ = 1 = 1]



x_3	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1

فرض سوال ہے
 میں لکھتا ہوں

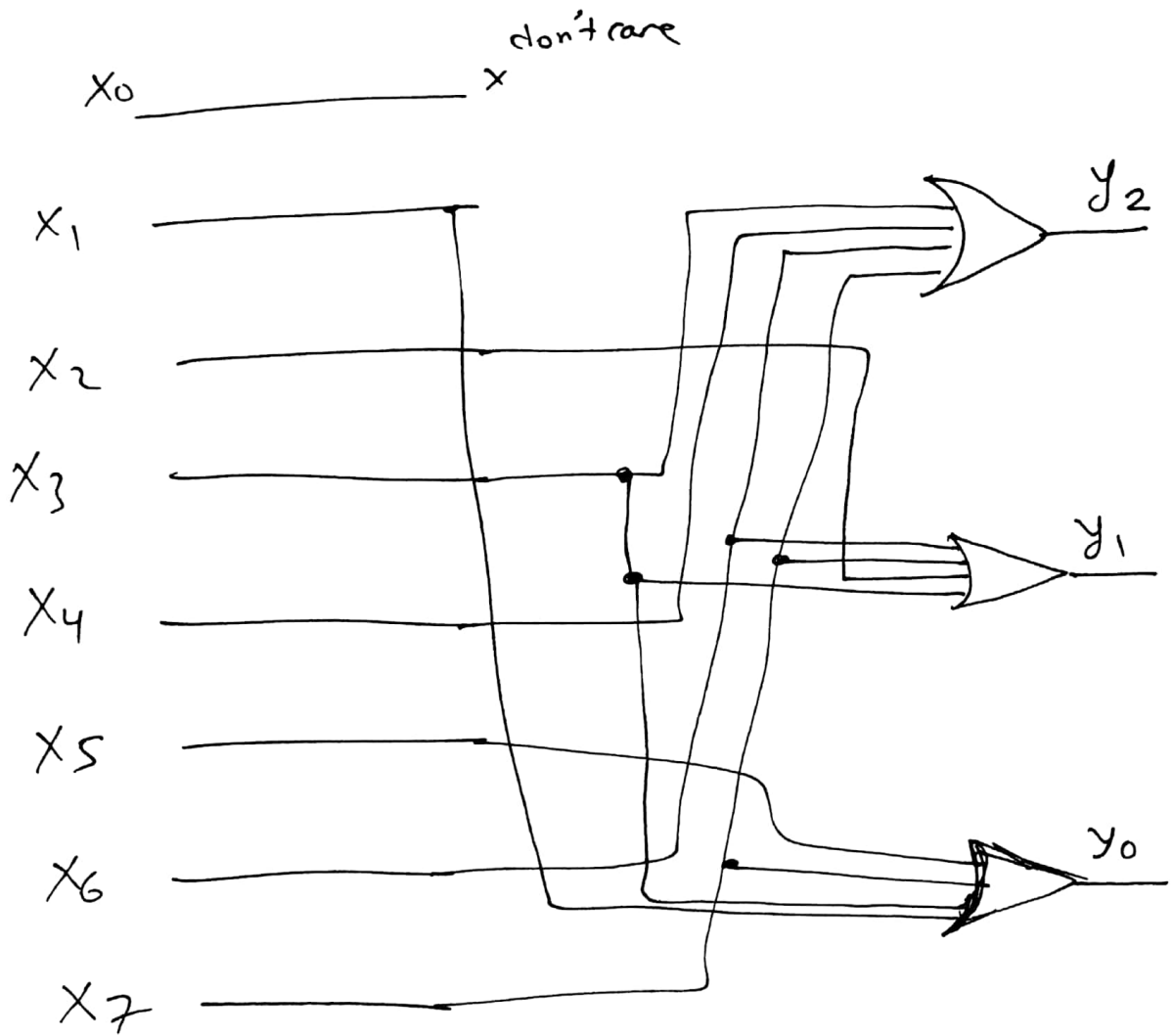


x_7	x_6	x_5	x_4	x_3	x_2	x_1	x_0	y_2	y_1	y_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

Ex) 74148

- (0000) 0 =
- (0001) 1 =
- (0010) 2 =
- (0011) 3 =
- (0111) 7 =

$y_0 = x_1 + x_3 + x_5 + x_7$
 $y_1 = x_2 + x_3 + x_6 + x_7$
 $y_2 = x_4 + x_5 + x_6 + x_7$



Logic Diagram

سؤال وجیه
 از ای ال دخل قدر 4 و ای ال دخل قدر 2
 از ای ال دخل قدر 8 و ای ال دخل قدر 3
 بین ای ال دخل قدر 16

1- ای ال دخل encoder بیفرضه ای ال دخل هر کس 1
 یعنی ای ال دخل $X_0 = 1$ و ای ال دخل $X_1 = 1$ و ای ال دخل $X_2 = 1$ و ای ال دخل $X_3 = 1$
 اما ای ال دخل بیفرضه ای ال دخل و ده ای ال دخل عدد ای ال دخل
 2- ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل

MSB
 Priority Encoder
 ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل
 ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل
 ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل
 ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل

Priority Encoder
 ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل
 ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل
 ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل
 ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل ای ال دخل

Priority encoder

x_3	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	النتيجة Valid/Not
0	0	0	0	X	X	not valid = 0
0	0	0	1	0	0	} valid
0	0	1	X	0	1	
0	1	X	X	1	0	
1	X	X	X	1	1	

١- يعني لو داخل كله اصف ، مفيش حاجه على حاله مخرجه

٢- لو داخل ٠٠٠١ يعني صفر على $x_0 = 1$ واما بقية البت

٣- لو داخل ٠٠١٠ او ٠١٠٠ يعني $x_1 = 1$ واما بقية البت

٤- لو داخل ٠١٠٠ او ١٠٠٠ او ١٠٠١ او ١٠١٠ او ١١٠٠ او ١١٠١ او ١١١٠ او ١١١١ يعني $x_2 = 1$ واما بقية البت

٥- لو داخل ١٠٠٠ او ١٠٠١ او ١٠١٠ او ١١٠٠ او ١١٠١ او ١١١٠ او ١١١١ يعني $x_3 = 1$ واما بقية البت

٦- لو داخل ١٠٠٠ او ١٠٠١ او ١٠١٠ او ١١٠٠ او ١١٠١ او ١١١٠ او ١١١١ يعني $x_3 = 1$ واما بقية البت

٧- لو داخل ١٠٠٠ او ١٠٠١ او ١٠١٠ او ١١٠٠ او ١١٠١ او ١١١٠ او ١١١١ يعني $x_3 = 1$ واما بقية البت

٨- لو داخل ١٠٠٠ او ١٠٠١ او ١٠١٠ او ١١٠٠ او ١١٠١ او ١١١٠ او ١١١١ يعني $x_3 = 1$ واما بقية البت