

المحاضرة السادسة : خرائط كارنوف باربعة مداخل

مفكك الترميز Decoder

ناخب المعطيات Multiplexer

د.سمير امبارك

صمم دائرة تركيبية مداخلها عبارة عن عدد ثنائي من اربع خانات مخرج الدائرة يساوي 1 اذا كانت قيمة العدد الداخل اكبر من 3.

الحل :

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

تصميم جدول الاحتمالات بالمداخل والمخرج

ثم نرسم خريطة كارنوف عدد مربعاتها = 2 عدد المداخل جدول الاحتمالات

$$.16= 4^2=$$

		D منطقة				C منطقة	
		00	01	11	10		
B منطقة	AB	CD					
	00	0000 0	0001 1	0011 3	0010 2		
	01	0100 4	0101 5	0111 7	0110 6		
	11	1100 12	1101 13	1111 5	1110 14		
A منطقة	10	1000 8	1001 9	1011 11	1010 10		

# ايجاد المعادلة الجبرية للمخرج F

AB \ CD		منطقة D		منطقة C	
		00	01	11	10
منطقة B	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 0 3	0010 0 2
	01	0100 <b>1</b> 4	0101 1 5	0111 1 7	0110 1 6
منطقة A	11	1100 1 12	1101 1 13	1111 1 5	1110 1 14
	10	1000 1 8	1001 1 9	1011 1 11	1010 1 10

نبدأ بوصف كل 1 في الخريطة :

		منطقة D				منطقة C			
		01		11		10		00	
منطقة B	AB	CD							
	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 0 3	0010 0 2	0100 <b>1</b> 4	0101 <b>1</b> 5	0111 <b>1</b> 7	0110 <b>1</b> 6
	01	1100 <b>1</b> 12	1101 <b>1</b> 13	1111 <b>1</b> 5	1110 <b>1</b> 14	1000 <b>1</b> 8	1001 <b>1</b> 9	1011 <b>1</b> 11	1010 <b>1</b> 10
	11								
	10								

منطقة A

A

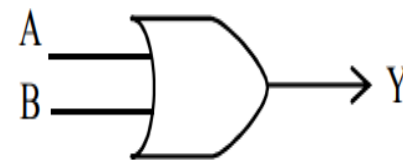
• نصف هذه المجموعة كلاتي

AB \ CD		منطقة D		منطقة C	
		00	01	11	10
منطقة B	00	0000 0	0001 0	0011 0	0010 0
	01	0100 <b>1</b>	0101 <b>1</b>	0111 <b>1</b>	0110 <b>1</b>
	11	1100 <b>1</b>	1101 <b>1</b>	1111 <b>1</b>	1110 <b>1</b>
	10	1000 <b>1</b>	1001 <b>1</b>	1011 <b>1</b>	1010 <b>1</b>

B ن نصف هذه المجموعة كلاتي

$$F(A, B, C, D) = A + B$$

بهذا يكون المخرج



## مثال 2:

صمم دائرة تركيبية لها مدخلان كل منهما عبارة عن عدد ثنائي من 2 BITS مخرج الدائرة عبارة عن حاصل جمع المدخلين .

الحل :

A	B	C	D	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0

لتمثيل المخرج نحتاج لثلاث خانات لنفرض ان اسماهم X,Y,Z

باستخدام خرائط كارنوف

اولا نبدا بإيجاد المعادلة الجبرية للمخرج X :

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 0 3	0010 0 2
	01	0100 <b>0</b> 4	0101 0 5	0111 1 7	0110 0 6
A	11	1100 0 12	1101 1 13	1111 1 5	1110 1 14
	10	1000 0 8	1001 0 9	1011 1 11	1010 1 10

منطقة B

منطقة A

منطقة D

منطقة C



		منطقة D		منطقة C	
		01	11		
منطقة B	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 0 3	0010 0 2
	01	0100 <b>0</b> 4	0101 0 5	0111 <b>1</b> 7	0110 0 6
منطقة A	11	1100 0 12	1101 1 13	1111 <b>1</b> 5	1110 1 14
	10	1000 0 8	1001 0 9	1011 1 11	1010 1 10

نصف هذه المجموعة كلاتي : BCD

بهذا يكون المخرج

$$( A,B,C,D ) = ABD$$

		منطقة D		منطقة C	
		01	11		
منطقة B	AB	00	01	11	10
	منطقة A	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 0 3
01		0100 0 4	0101 0 5	0111 1 7	0110 0 6
11		1100 0 12	1101 1 13	1111 1 5	1110 1 14
10		1000 0 8	1001 0 9	1011 1 11	1010 1 10

نصف هذه المجموعة كلاتي : ABD

بهذا يكون المخرج

$$X(A,B,C,D) = BCD + ABD$$

		منطقة D		منطقة C			
		01	11	10	10		
منطقة B	منطقة A	AB	CD	00	01	11	10
	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 0 3	0010 0 2		
	01	0100 0 4	0101 0 5	0111 1 7	0110 0 6		
	11	1100 0 12	1101 1 13	1111 1 5	1110 1 14		
10	1000 0 8	1001 0 9	1011 1 11	1010 1 10			

نصف هذه المجموعة كلاتي AC  
بهذا يكون المخرج

$$X(A,B,C,D) = BCD + ABD + AC$$

# ثانياً نبدأ بإيجاد المعادلة الجبرية للمخرج Y :

		منطقة D		منطقة C	
		01	11	01	10
منطقة B	AB	CD			
		00	01	11	10
منطقة A	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 1 3	0010 1 2
	01	0100 <b>0</b> 4	0101 1 5	0111 0 7	0110 1 6
	11	1100 1 12	1101 0 13	1111 1 5	1110 0 14
	10	1000 1 8	1001 1 9	1011 0 11	1010 0 10

		منطقة C			
		منطقة D			
AB		00	01	11	10
منطقة B	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 <b>1</b> 3	0010 <b>1</b> 2
	01	0100 <b>0</b> 4	0101 1 5	0111 0 7	0110 1 6
منطقة A	11	1100 1 12	1101 0 13	1111 1 5	1110 0 14
	10	1000 1 8	1001 1 9	1011 0 11	1010 0 10

نصف هذه المجموعة كلاتي  $\overline{A}\overline{B}C$

بهذا يكون المخرج

$$Y(A,B,C,D) = \overline{A}\overline{B}C$$

		منطقة D				منطقة C			
		00		01		11		10	
منطقة B	AB	منطقة CD							
		00	01	11	10	00	01	11	10
منطقة A	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 1 3	0010 1 2	0100 0 4	0101 1 5	0111 0 7	0110 1 6
	01	1100 1 12	1101 0 13	1111 1 5	1110 0 14	1000 1 8	1001 1 9	1011 0 11	1010 0 10
	11								
	10								

نصف هذه المجموعة كلاتي  $\overline{A}CD$   
 بهذا يكون المخرج

$$Y(A,B,C,D) = \overline{A}BC + \overline{A}CD$$

		منطقة D		منطقة C	
		01	11	10	00
منطقة B	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 1 3	0010 1 2
	01	0100 <b>0</b> 4	0101 1 5	0111 0 7	0110 1 6
منطقة A	11	1100 <b>1</b> 12	1101 0 13	1111 1 5	1110 0 14
	10	1000 <b>1</b> 8	1001 1 9	1011 0 11	1010 0 10

نصف هذه المجموعة كلاتي ACD بهذا يكون المخرج

$$Y(A,B,C,D) = \overline{A}BC + \overline{A}C\overline{D} + A\overline{C}\overline{D}$$

		منطقة C			
		منطقة D			
AB		00	01	11	10
منطقة B	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 1 3	0010 1 2
	01	0100 0 4	0101 1 5	0111 0 7	0110 1 6
منطقة A	11	1100 1 12	1101 0 13	1111 1 5	1110 0 14
	10	1000 1 8	1001 1 9	1011 0 11	1010 0 10

نصف هذه المجموعة كلاتي  $\overline{\overline{ABC}}$

بهذا يكون المخرج

$$Y(A, B, C, D) = \overline{\overline{ABC}} + \overline{\overline{ACD}} + \overline{\overline{ACD}} + \overline{\overline{ABC}}$$



		CD				
		00	01	11	10	
B منطقة	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 1 3	0010 1 2	
	01	0100 <b>0</b> 4	0101 1 5	0111 0 7	0110 1 6	
	A منطقة	11	1100 1 12	1101 0 13	1111 <b>1</b> 5	1110 0 14
		10	1000 1 8	1001 1 9	1011 0 11	1010 0 10

نصف هذه المجموعة كلاتي ABCD  
بهذا يكون المخرج

$$Y(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{C}D + \bar{A}C\bar{D} + A\bar{B}\bar{C} + ABCD$$

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	0000 0 0	0001 0 1	0011 1 3	0010 1 2
	01	0100 0 4	0101 1 5	0111 0 7	0110 1 6
	11	1100 1 12	1101 0 13	1111 1 5	1110 0 14
	10	1000 1 8	1001 1 9	1011 0 11	1010 0 10

D منطقة (01, 11)  
 C منطقة (11, 10)

B منطقة (01)  
 A منطقة (11, 10)

نصف هذه المجموعة كلاتي  $\overline{A}\overline{B}CD$   
 بهذا يكون المخرج

$$Y(A,B,C,D) = \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D}$$

ثالثاً: نبدأ بإيجاد المعادلة الجبرية للمخرج Z :

		منطقة D				منطقة C			
		00	01	11	10	00	01	11	10
منطقة B	00	0000 0 0	0001 1 1	0011 1 3	0010 0 2	0100 1 4	0101 0 5	0111 0 7	0110 1 6
	01	1100 1 12	1101 0 13	1111 0 5	1110 1 14	1000 0 8	1001 1 9	1011 1 11	1010 0 10
	11								
	10								

منطقة A

نصف هذه المجموعة كلاتي  $\overline{BD}$   
هذا يكون المخرج

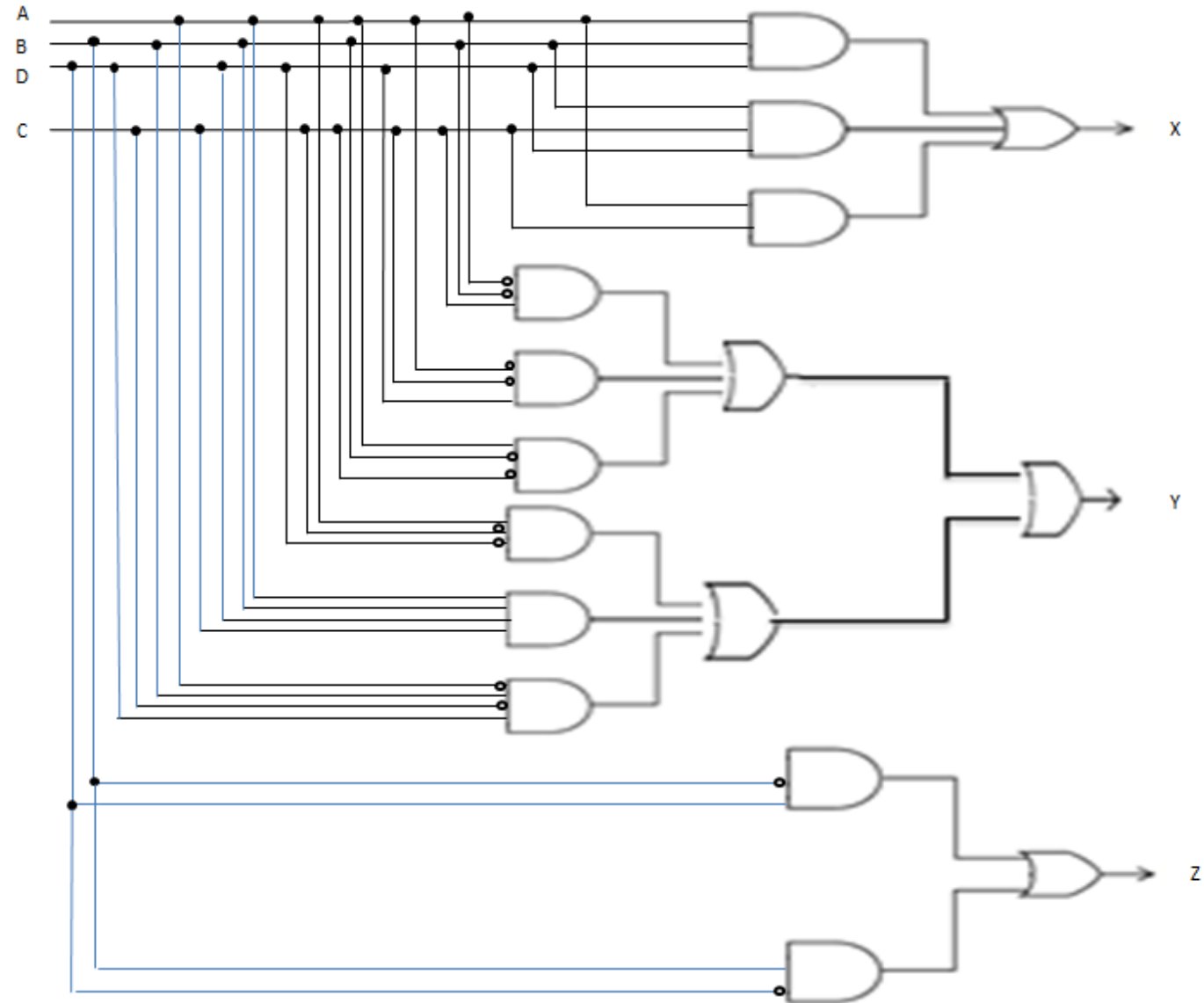
$$Z(A, B, C, D) = \overline{BD}$$

		منطقة D		منطقة C	
		01	11	10	00
منطقة B	AB	CD			
	00	0000 0 0	0001 1 1	0011 1 3	0010 0 2
منطقة A	01	0100 1 4	0101 0 5	0111 0 7	0110 1 6
	11	1100 1 12	1101 0 13	1111 0 5	1110 1 14
	10	1000 0 8	1001 1 9	1011 1 11	1010 0 10

نصف هذه المجموعة كلاتي  $\overline{BD}$   
 هذا يكون المخرج

$$Z(A,B,C,D) = \overline{BD} + \overline{B}D$$

# و شکل الدائرة کالاتي:

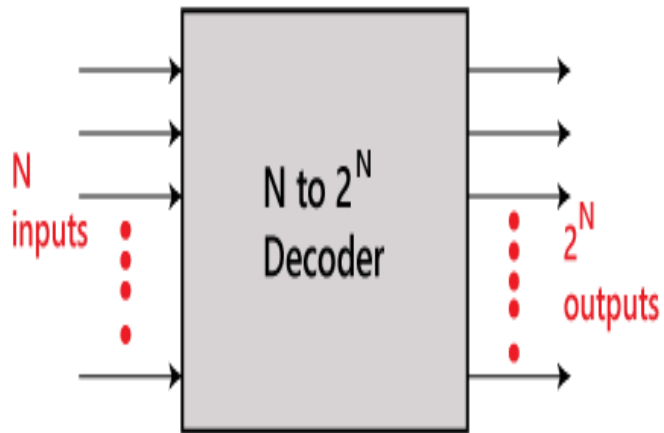


# تمارين

- صمم دائرة تركيبية مدخلها عبارة عن عدد ثنائي من 4 Bits ، مخرجها يشتغل إذا كان العدد الداخل عنصر من عناصر النظام BCD .
- صمم دائرة تركيبية لها مدخلان مل منهما عبارة عن عدد ثنائي من 2 BITS مخرج الدائرة عبارة عن حاصل ضرب المدخلين.

# مفكك الترميز DECODER

❖ هو عبارة عن دائرة منطقية لها مدخل واحد على الاقل وعدد مخرجها عبارة عن  $2^N$  عدد مداخلها .



➤ فإن كان للديكور مدخل فاعلم ان له مخرجان .

➤ وإن كان للديكور مدخلان فاعلم ان له 4 مخرج .

➤ وإن كان للديكور ثلاث مداخل فاعلم ان له 8 مخرج ..... وهكذا .

❖ Decoder تضمن لنا أن واحد فقط (على الاكثر) من مخرجها يشتغل = 1 اعتمادا على القيمة المدخلة .

للدكتور مدخل تحكم يسمى Enable قيمته 0 أو 1 .

❖ **في حالة E=0 :** فان جميع مخرج Decoder تساوي 0 ( لا تشتغل )

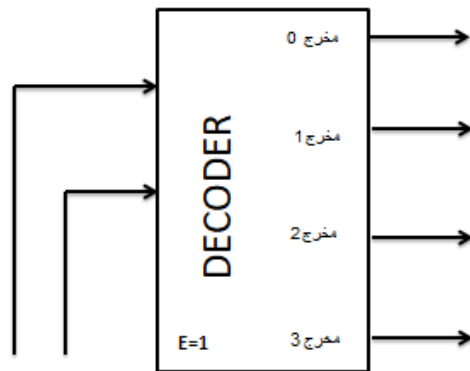
❖ **بينما في حالة مدخل التحكم E=1 :** فان Decoder تضمن لنا أن واحد فقط من مخرجها يشتغل = 1 اعتمادا على قيمة المدخل.

فمثلا:

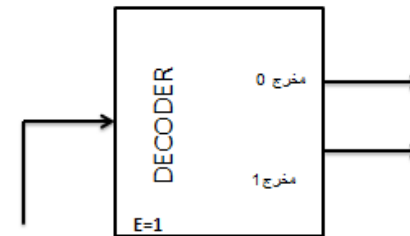
➤ اذا كانت قيمة المدخل تساوي 00 فاعلم ان المخرج 0 يساوي 1 وباقي مخرج الديكودر تساوي 0.

➤ اذا كانت قيمة المدخل تساوي 10 فاعلم ان المخرج 2 يساوي 1 وباقي مخرج الديكودر تساوي 0.

في حالة عدد المداخل = 2



في حالة عدد المداخل = 1



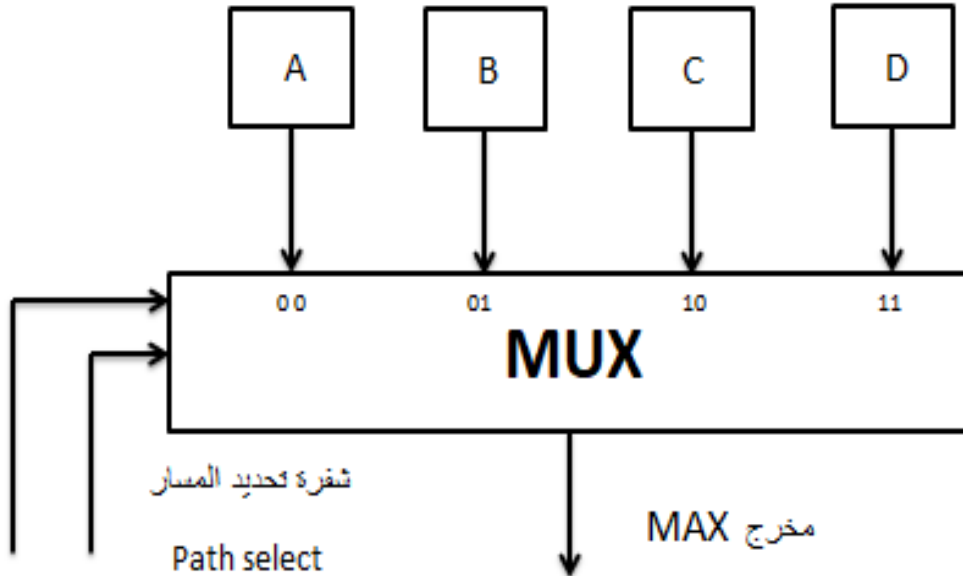


## ناخب المعطيات Multiplexer

❖ يملك MUX مجموعة من المداخل (المصادر) ومخرج واحد فقط و مدخل التحكم (شفرة تحديد المسار Path select).

❖ تسمح MUX لاحد فقط من مصادر ها اليا بالمرور الي مخرجها اعتمادا على مدخل التحكم.

• فمثلا :



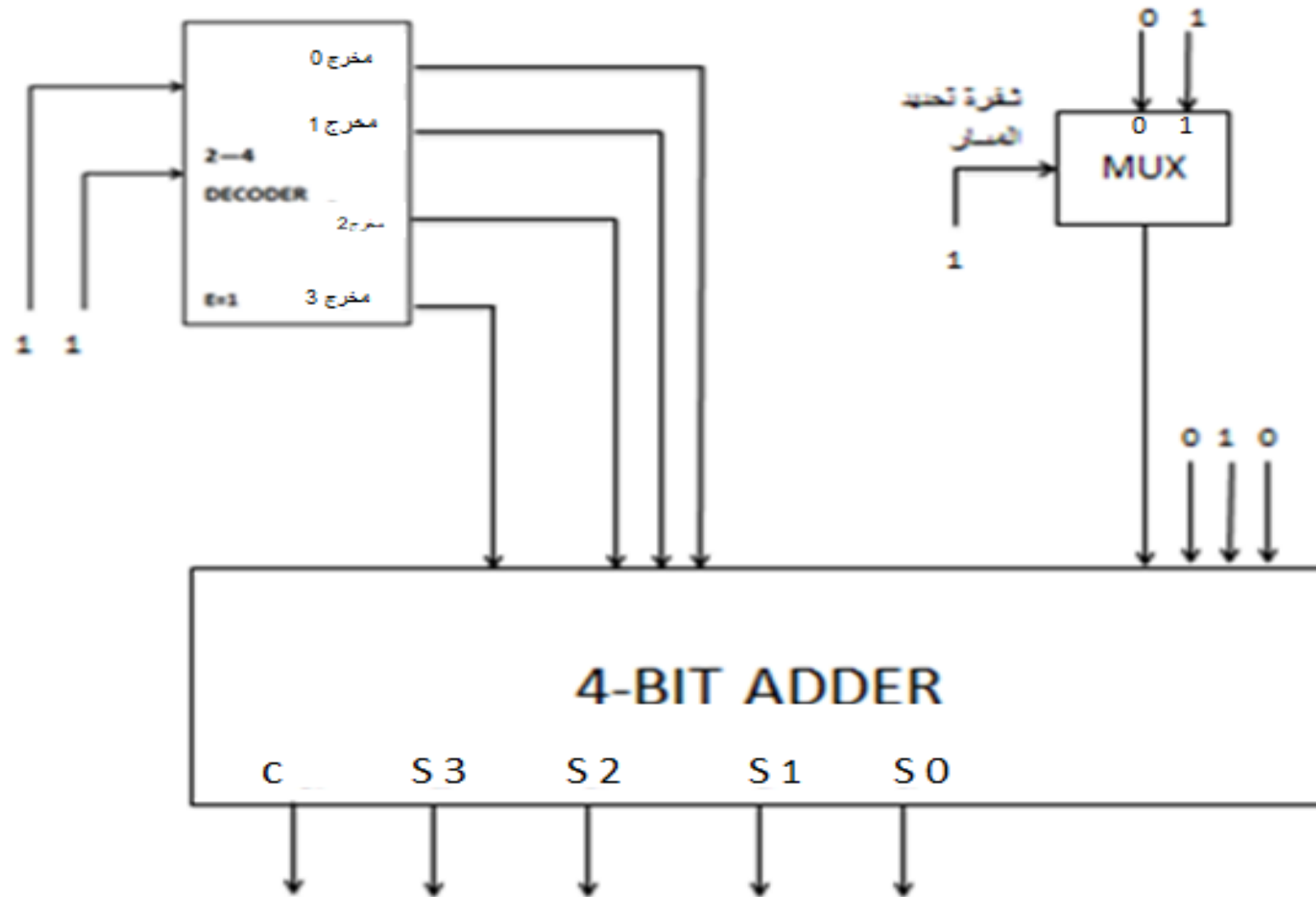
فمثلا

اذا كانت قيمة شفرة تحديد المسار Path select تساوي 00 فسيسمح بنسخة من محتويات المصدر A بالمرور الى مخرج MUX .

اذا كانت قيمتها تساوي 10 فسيسمح بنسخة من محتويات المصدر C بالمرور الى مخرج MUX وهكذا.....

# تمرين

## ماهي مخرجات 4 – BIT ADDER



انتهت المحاضرة