

الماضرة الخامسة: تصميم دائرة الجامع الكامل باستخدام خرائط كارنوف

د. سمير امبارك

مثال 1

صمم دائرة تركيبية لها ثلاثة مدخل كل منهم عبارة عن عدد ثنائي من خانة واحدة .

مخرج الدائرة عبارة عن حاصل جمع المدخل الثلاثة

المدخل

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

المخرج

A	B	C	C ₀	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

$$0+0+0=00$$

$$0+0+1=01$$

$$0+1+0=01$$

$$0+1+1=10$$

$$1+0+0=01$$

$$1+0+1=10$$

$$1+1+0=10$$

$$1+1+1=11$$

الحل

اولا : ايجاد المعادلة الجبرية للمخرج s :

نبسط الجدول باستخدام خرائط كارنوف

- نقوم بتسمية الخلايا في الجدول الاحتمالات ايضا للتسهيل

		منطقة C	
		0	1
منطقة B	AB	000	001
	00	0	1
منطقة A	01	010	011
	11	1	0
	10	110	111
	0	0	1
		100	101
		1	0
		4	5



	A	B	C	S
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

C *متغير*

		C	
		0	1
B <i>متغير</i>	00	0 0	1 1
	01	1 2	0 3
A <i>متغير</i>	11	0 6	1 7
	10	1 4	0 5

$$S = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C}$$

ثانيا : ايجاد المعادلة الجبرية للمخرج C_0 :

نبسط الجدول باستخدام خرائط كارنوف

جدول الاحتمالات

نقوم بتسمية الخلايا في الجدول الاحتمالات ايضا للتسهيل

منطقة C

		منطقة C	
		0	1
منطقة B	AB	000	001
	00	0	0
	01	010	011
	11	110	111
منطقة A	10	100	101
		4	5



	A	B	C	C_0
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

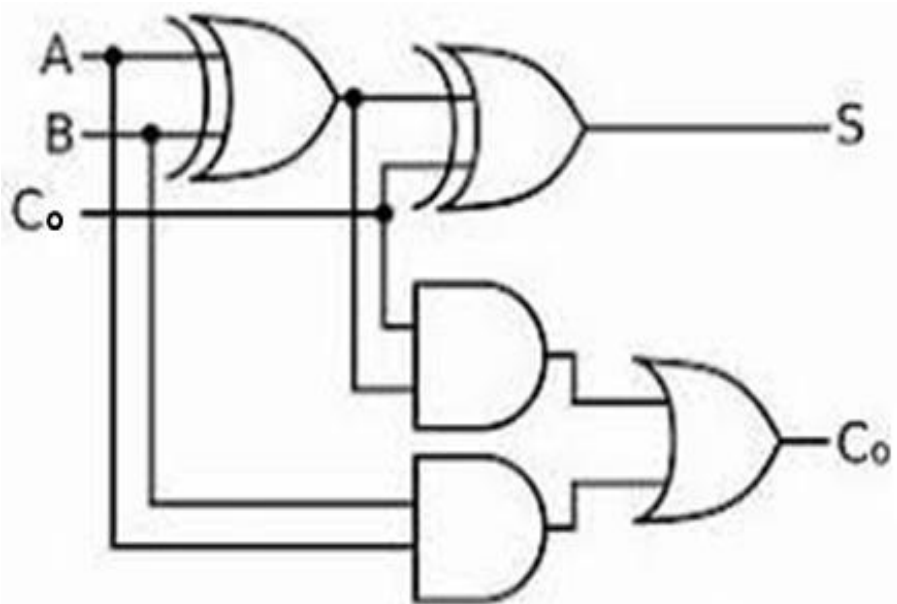
		00	
		000	001
B قاتبة	01	0	1
		0	1
A قاتبة	11	6	7
		1	1
1	100	4	5
		0	1
		010	011
		110	111

$$C_0 = B.C + A.B + A.C$$

هذه هي معادلة الجامع الكامل

$$S = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C}$$

$$C_0 = B \cdot C + A \cdot B + A \cdot C$$



وكما اوضحنا سابقا كيفية تبسيط هاتان المعادلتان باستخدام نظريات الجبر البولي نجد ان

$$S = A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$$

$$S = A \oplus B \oplus C$$

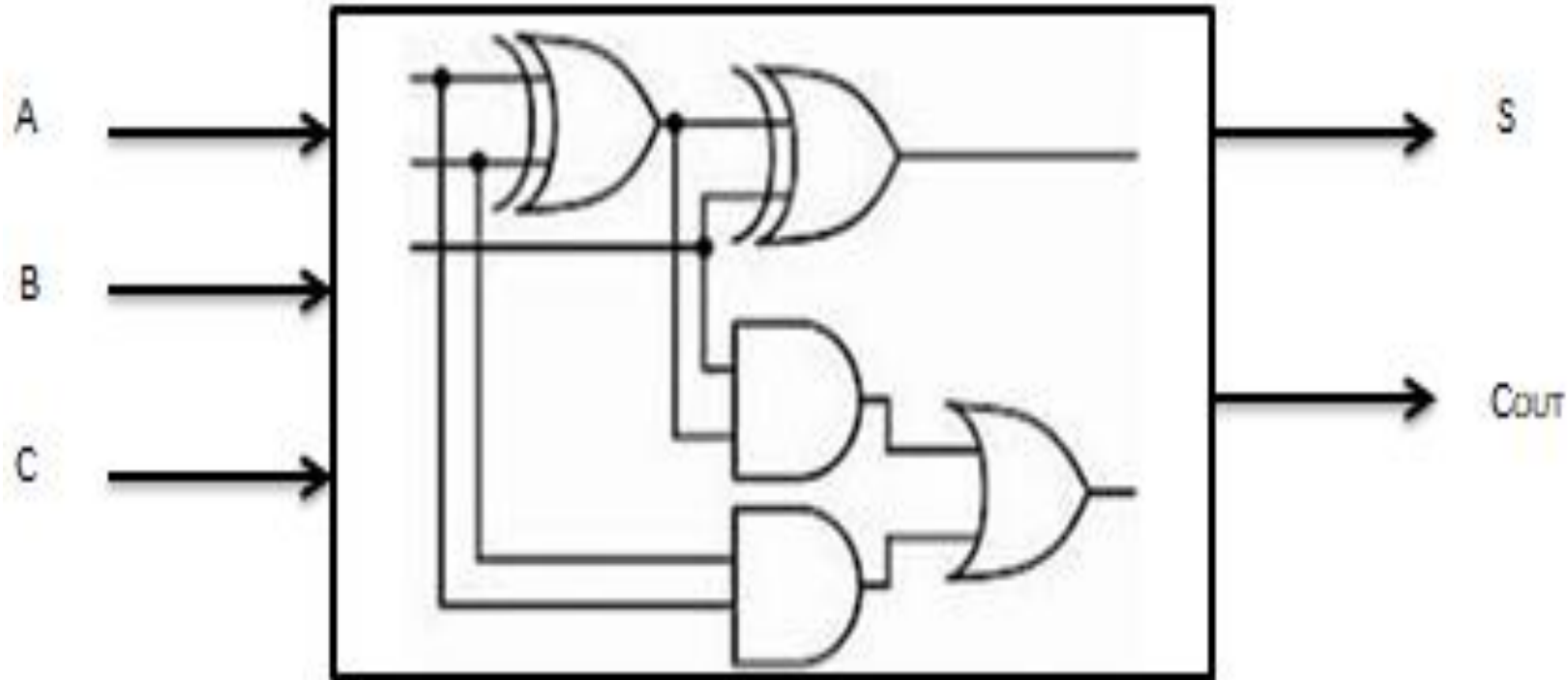
$$C_0 = A \cdot B + A \cdot C + B \cdot C$$

$$= A \cdot B + C (A \oplus B)$$

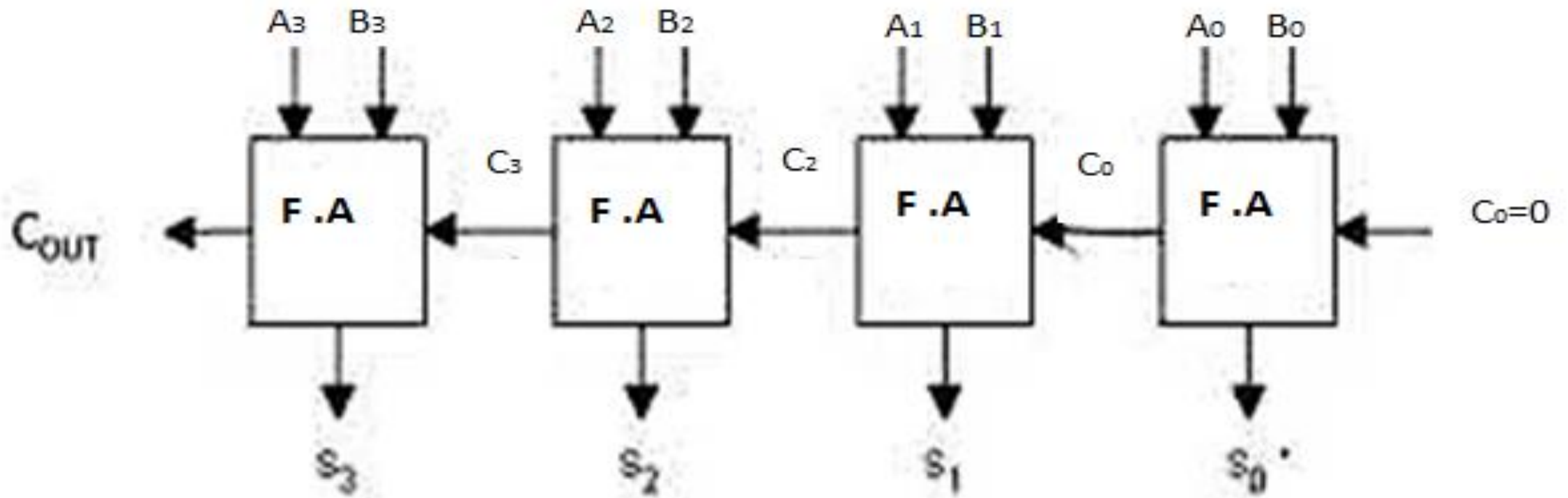
وهذه هي دائرة الجامع الكامل.

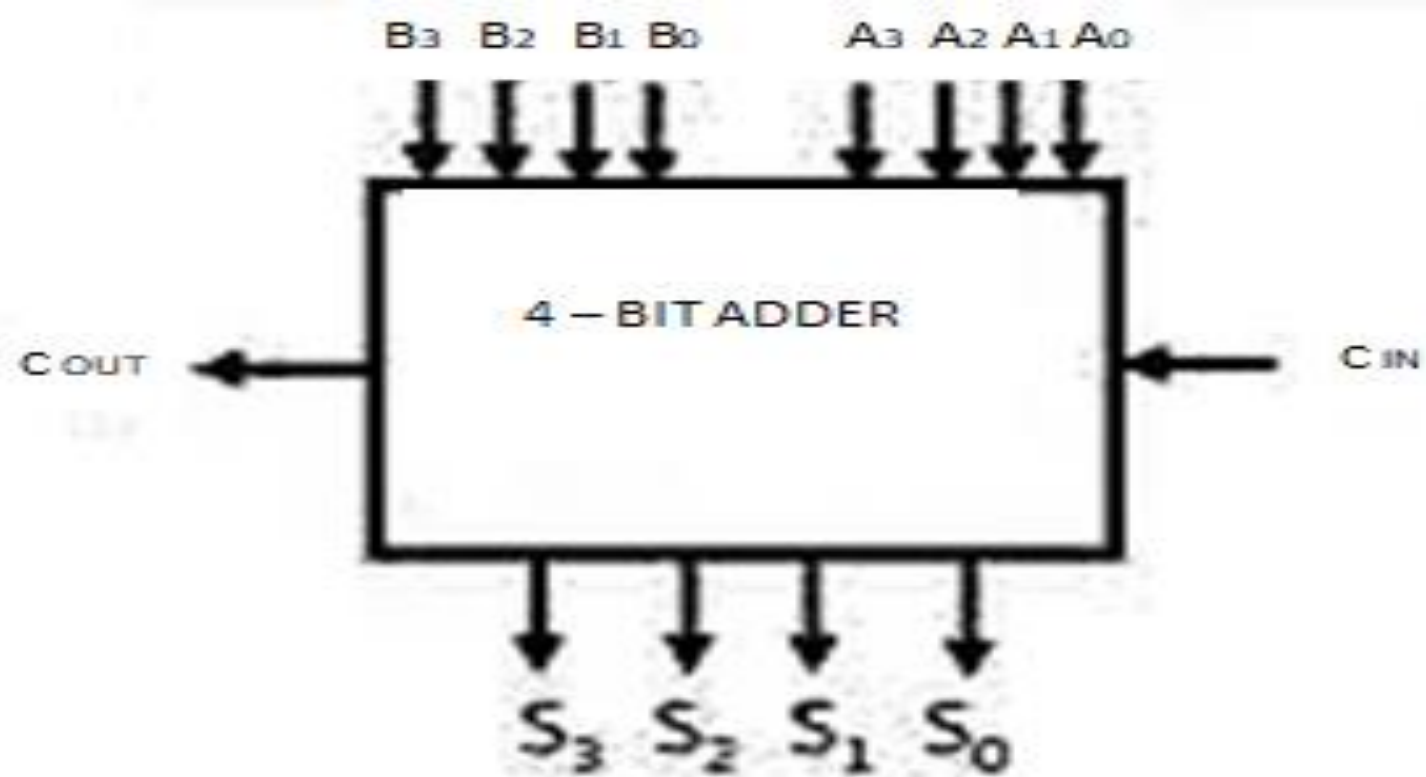
الجامع الكامل

- يستخدم الجامع الكامل لجمع عدد ثنائي من خانة واحدة A مع خانة واحدة B مع احتمال وجود C محمول من مرحلة سابقة والنتيجة S مع C OUT للمرحلة التالية.

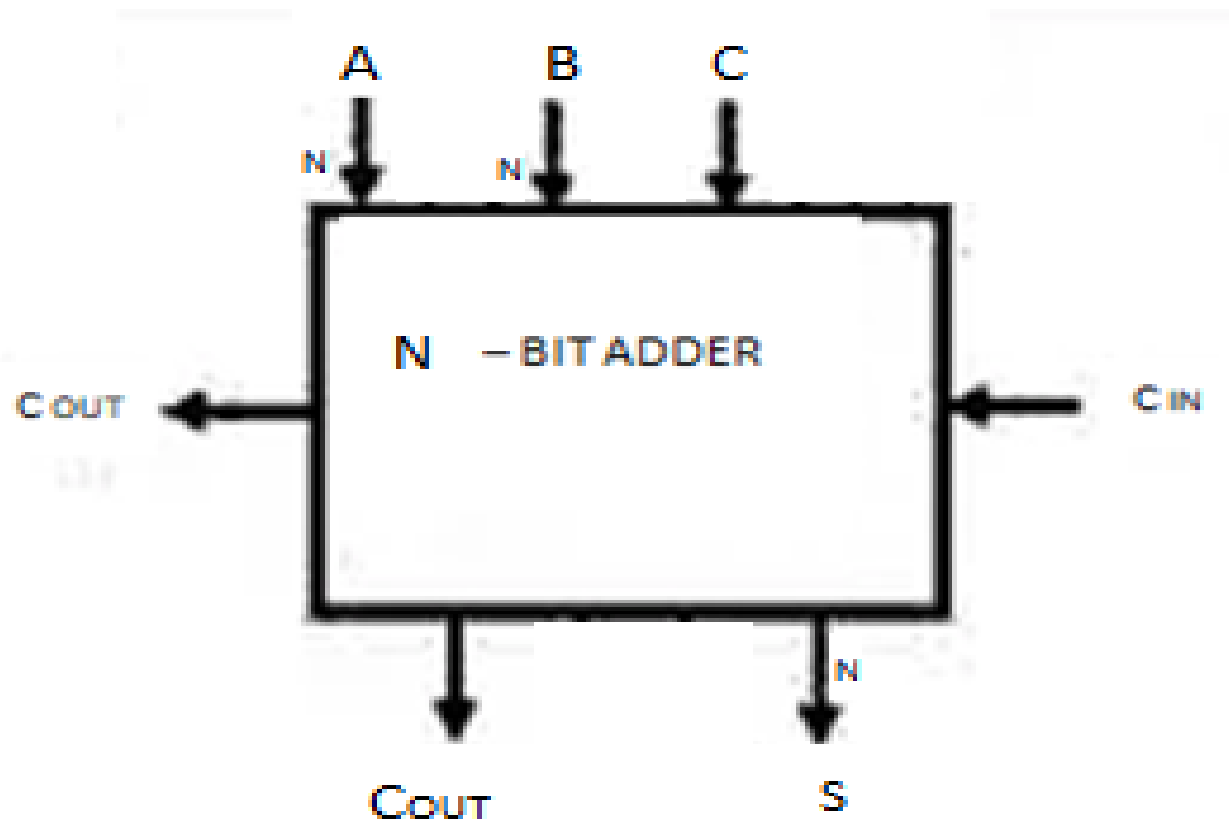


- فلجمع عدد ثنائي مثلا من 4 خانات مع عدد ثنائي من 4 خانات نحتاج الى 4 من الجامع الكامل FULL ADDER





- عموماً N BIT ADDER ستكون مداخلهم A (N) و B (N) مخرج S (N) ويسمى
N-BIT ADDER



انتهت المحاضرة