

# تصميم الدوائر المنطقية

ITGS 126

المحاضرة السادسة

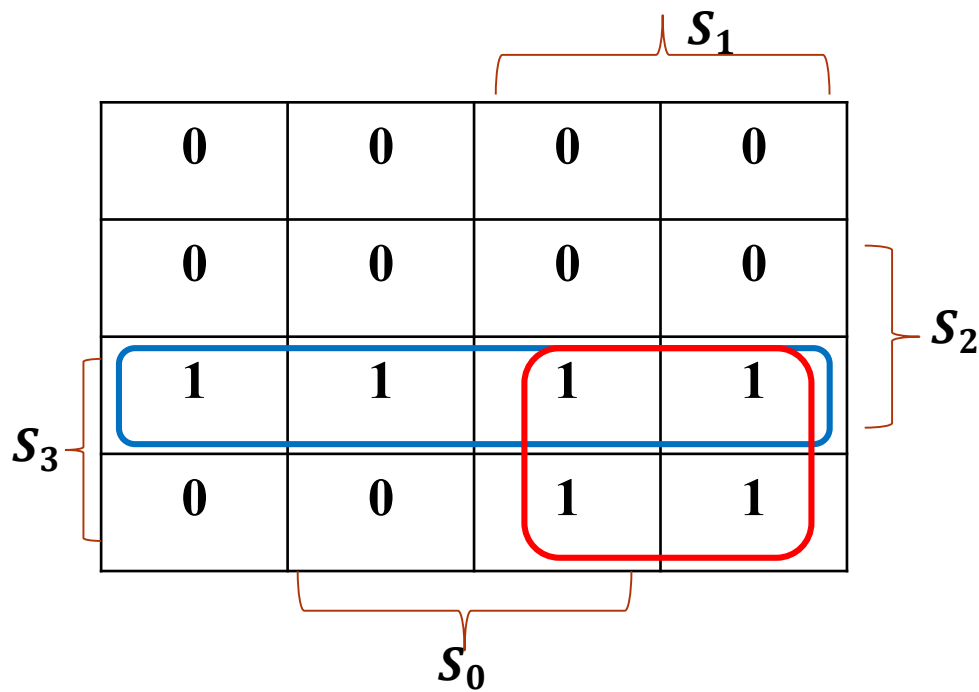
المنطق التركيبي

أ. منار سامي عريف

# جامع الكود BCD

- كما عرفنا سابقاً بان كود الـ BCD المدخلات والمخرجات هي من 0-9
- ولجمع 4 خانات ثنائية مع أربعة خانات ثنائية قد ينتج خطأ للقيمة الناتجة أو الرمز غير موجود في كود الـ BCD فلذلك يتوجب علينا التصحيح أو التعديل العشري بالرقم 0110 (ستة).

K	Binary Sum				BCD Sum					Decimal
	Z <sub>8</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>1</sub>	C	S <sub>8</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	3
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	5
0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	6
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	7
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	9
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	10
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	11
0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	12
0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	13
0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	14
0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	15
1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	16
1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	17
1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	18
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	19

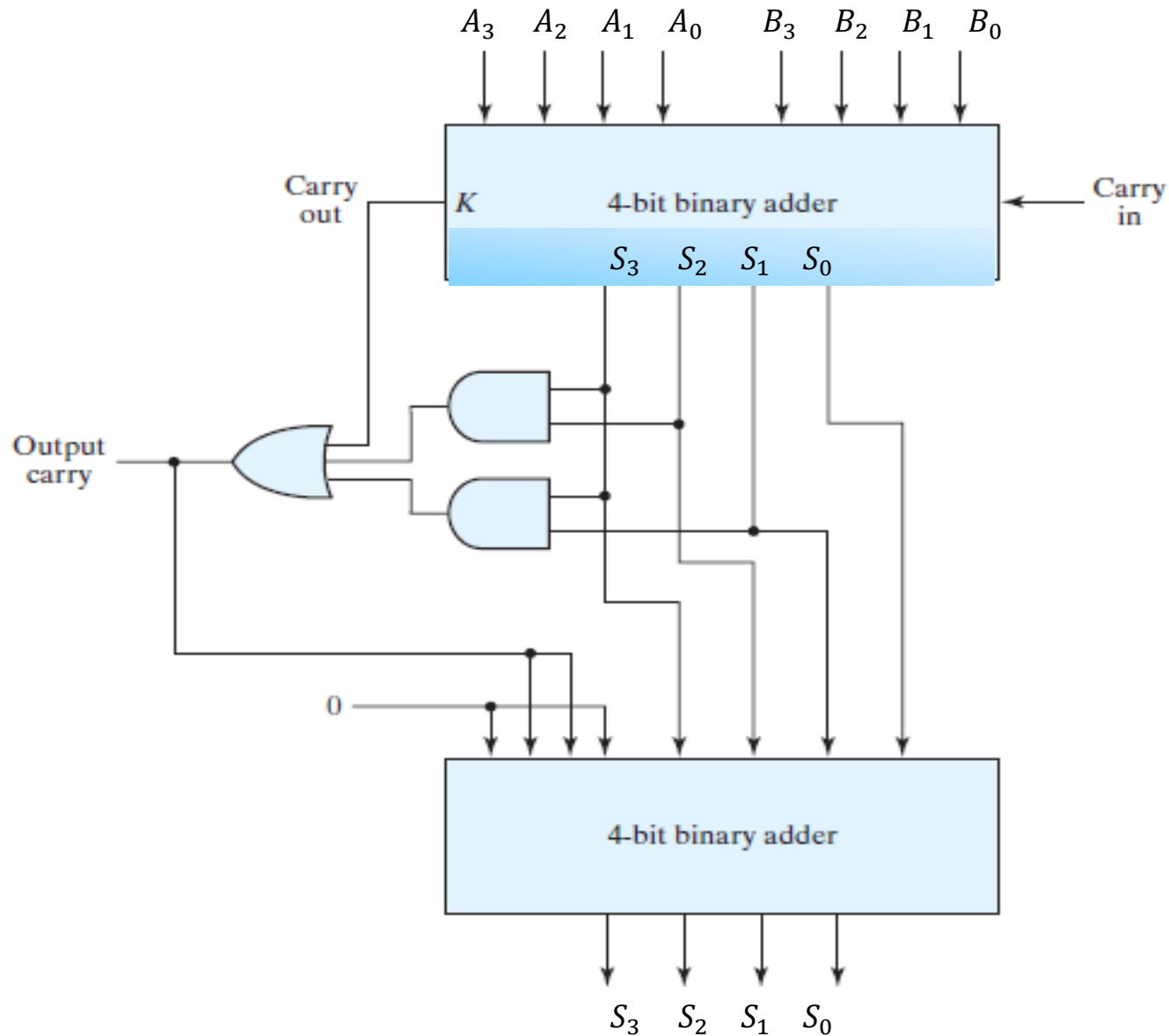


من خرائط كارنوف يتم استخراج معادلة الخطأ وتكون كالتالي :

$$Err = S_3S_2 + S_3S_1$$

$S_3$	$S_2$	$S_1$	$S_0$	Err
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
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 دائرة لجمع أربع خانات في كود الـ BCD وتصحيح الخطأ في حالة حدوثه بالتعديل العشري .



# الطرح SUBTRACTOR

يمكن إجراء عملية الطرح بتحويلها إلى عملية جمع وعليه فإن كل خانة من خانات المطروح تطرح من الخانة المناظرة للمطروح منه وحاصل الطرح هو الفرق بينهما فإذا كان المطروح أكبر من المطروح منه فتحدث عملية استلاف من الخانة المجاورة .

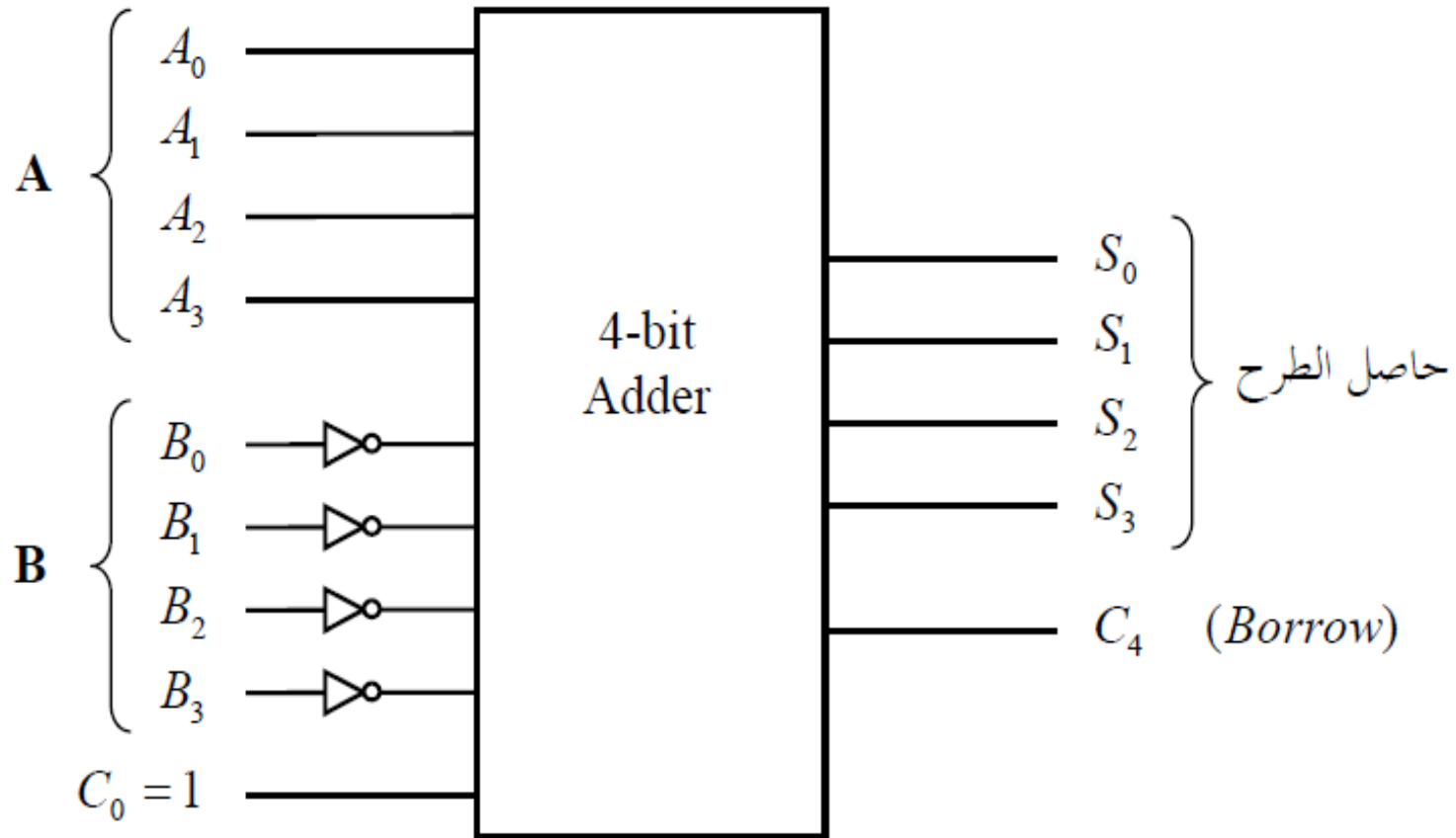
يتم تحويل عملية الطرح إلى عملية جمع مع سالب العدد المطروح كالتالي :

$$A-B=A+(-B)$$

وسالب العدد B هو المكمل الثاني له ونحصل عليه بعكس جميع خانات العد B ثم إضافة 1 إلى خانة LSB فإذا اعتبرنا أن كل من A و B عبارة عن عدد ثنائي ذو أربعة خانات فإن عملية الطرح تتم كالتالي :

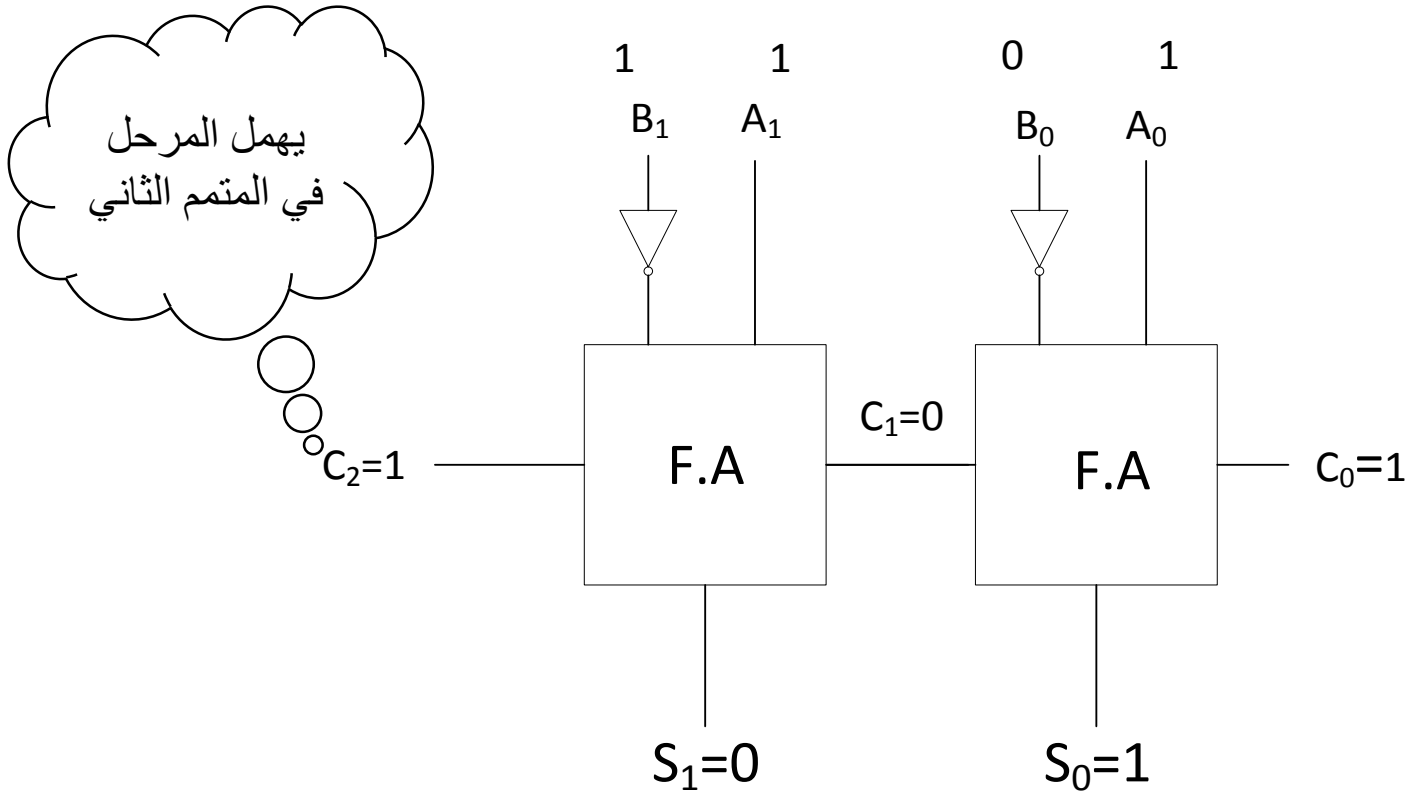
$$\begin{array}{r} 1 \\ A_3 \quad A_2 \quad A_1 \quad A_0 \\ \overline{B_3 \quad B_2 \quad B_1 \quad B_0} \\ \hline C_4 \quad S_3 \quad S_2 \quad S_1 \quad S_0 \end{array}$$

ويتم إجراء عملية الطرح الجامع ذو أربعة خانات :



# اطرح باستخدام الجوامع العديدين التاليين :

$$A=11 \quad B=10 \quad A-B$$



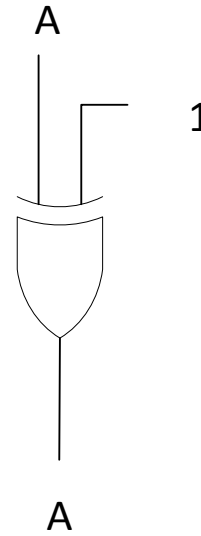
# دائرة الجمع والطرح معاً باستخدام الجوامع (الجامع - الطرح الثنائي)

يمكن ضم عمليات الجمع والطرح في دائرة واحدة حيث يستخدم:

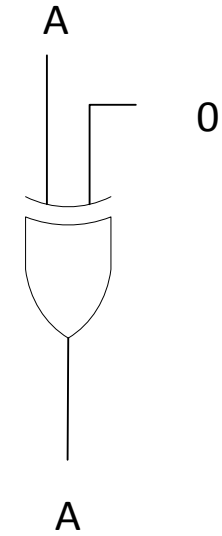
جوامع كاملة

XOR مع كل جامع كامل

A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



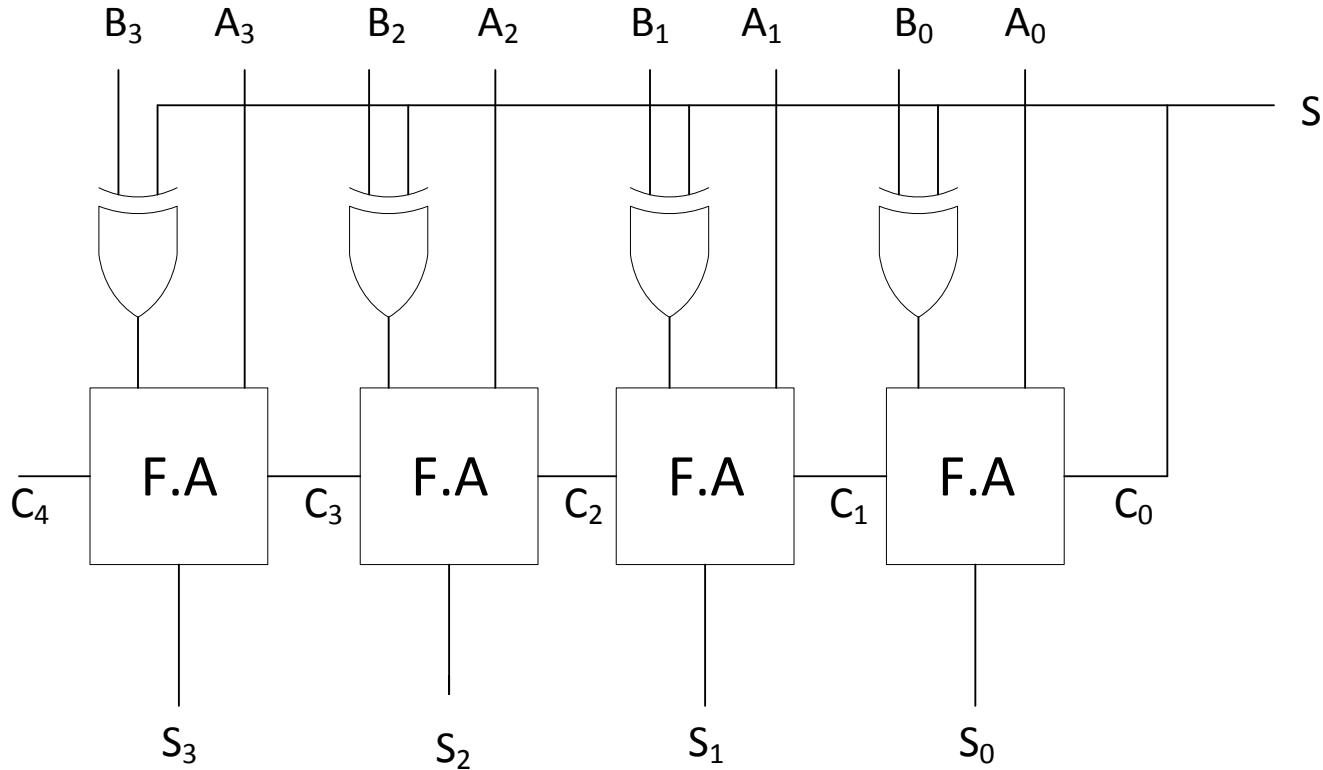
هنا الـ XOR تعمل  
كعاكس INVERTER



هنا الـ XOR تعمل  
كـ BUFFER



## الشكل التالي يبين دائرة (الجامع - الطارح الثنائي) لأربعة خانات



المدخل  $S$  هو الذي يتحكم في العملية إذا كانت جمع أو طرح

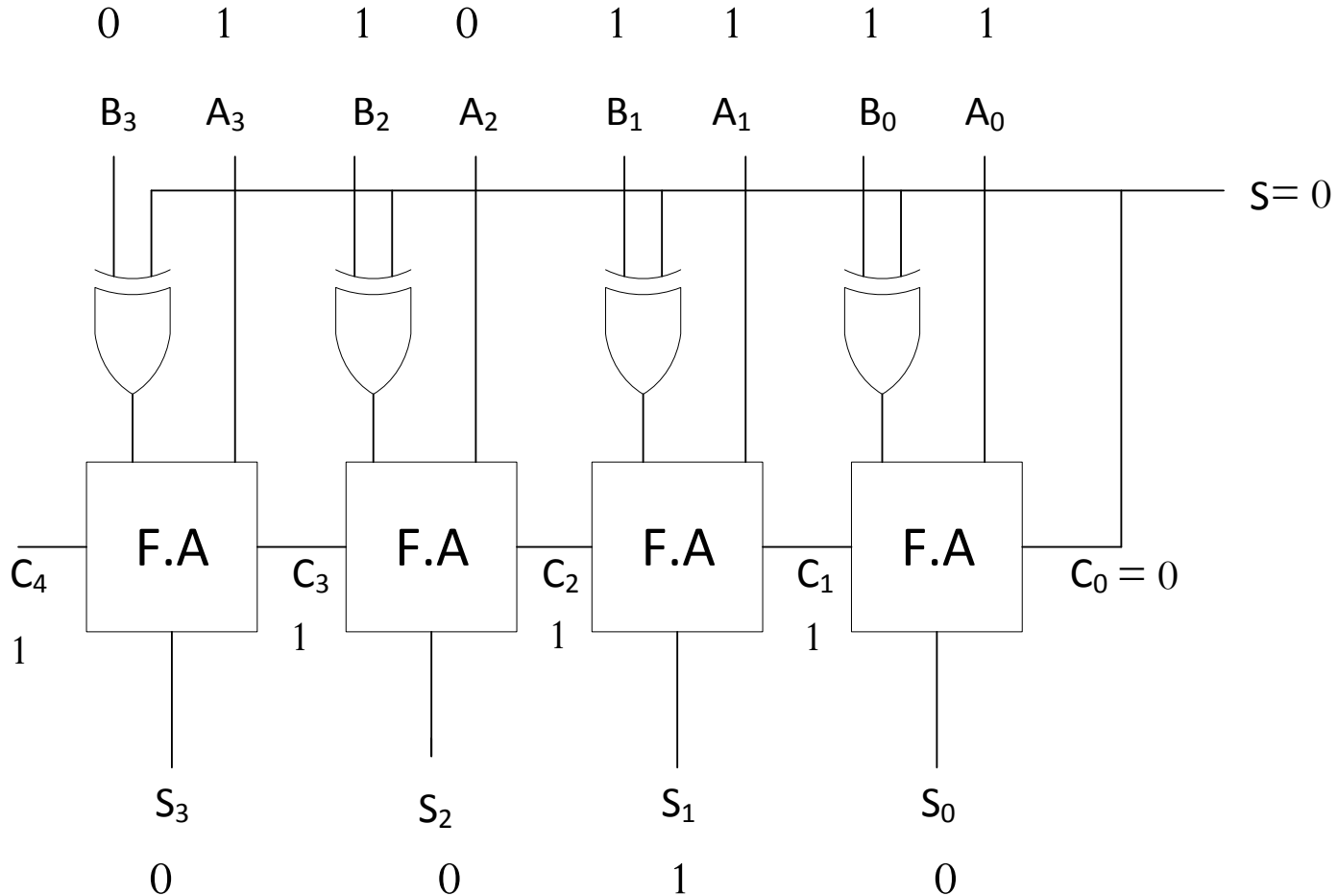
عندما  $S=0$  هذا يعني أن  $C_0=0$  &  $B \oplus 0 = B$  وأن الدائرة تعمل كجامع  $A+B$

عندما  $S=1$  هذا يعني أن  $C_0=1$  &  $B \oplus 1 = \bar{B}$  وأن الدائرة تعمل كطرح  $A-B$

باستخدام (الجامع - الطارح الثنائي) وضح عمليتي الطرح والجمع للعددين التاليين :

$$A=1011 \quad B=0111$$

1- عند جمع العددين نجعل  $S=0$

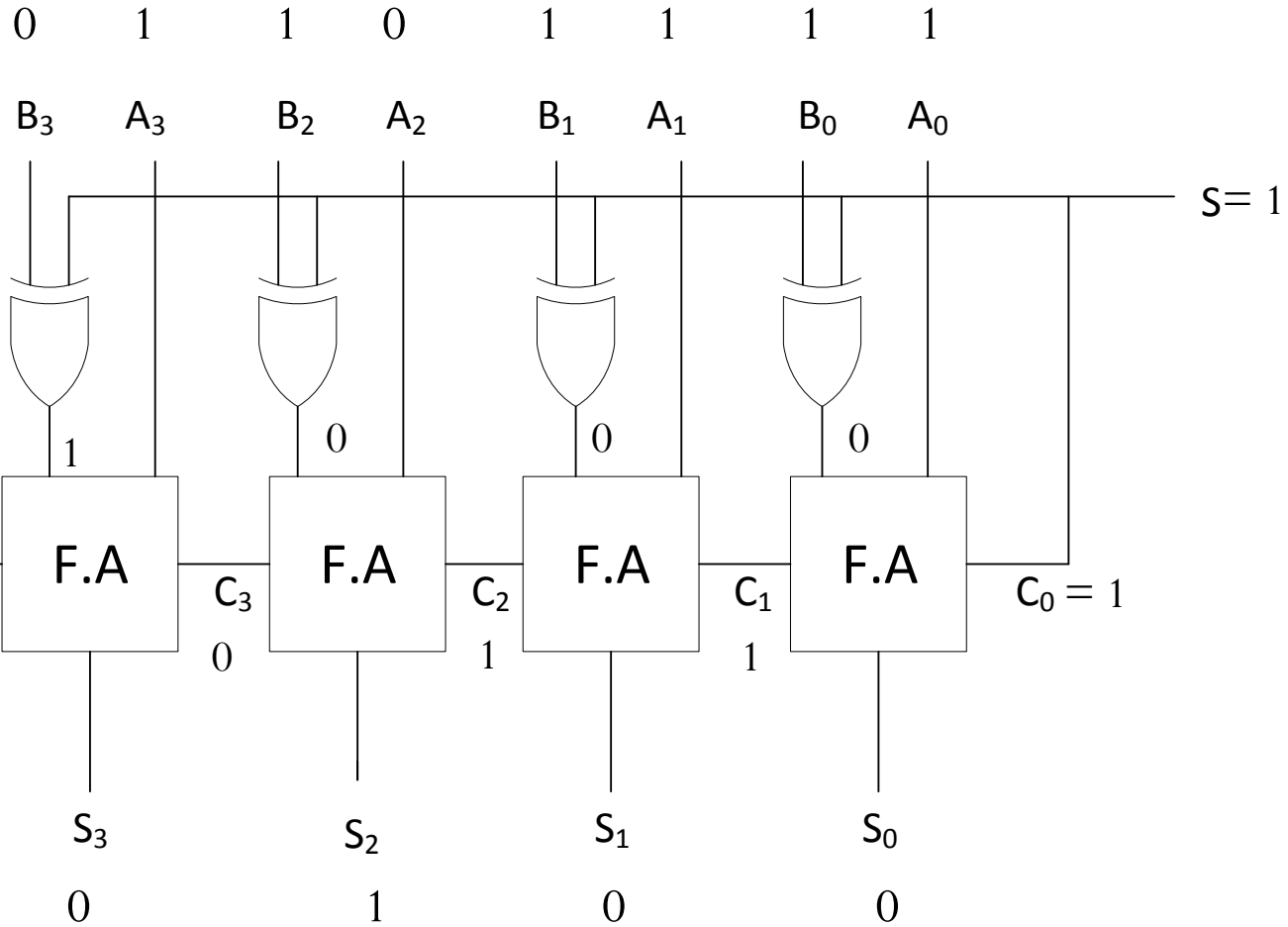


$$A+B=10010$$

# باستخدام (الجامع - الطرح الثنائي) وضح عمليتي الطرح والجمع للعددين التاليين :

$A=1011$        $B=0111$

1- عند طرح العددين نجعل  $S=1$



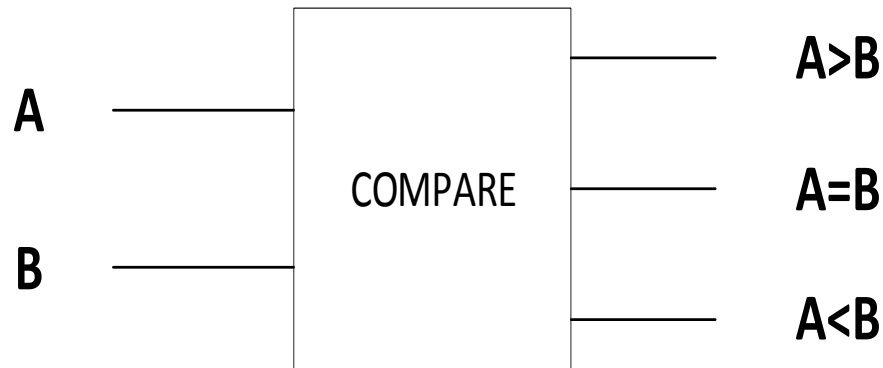
يهمل المرحل الثاني في المتمم

$A-B = 0100$

# المقارن الرقمي Digital Comparator

هو أحد الدوائر التركيبية التي تقوم بالمقارنة بين عددين ثنائيين من حيث حالة أكبر من أو أصغر من أو حالة التساوي للعددين

((  $A > B$  ,  $A < B$  ,  $A = B$  ))



# Digital Comparator المقارن الرقمي

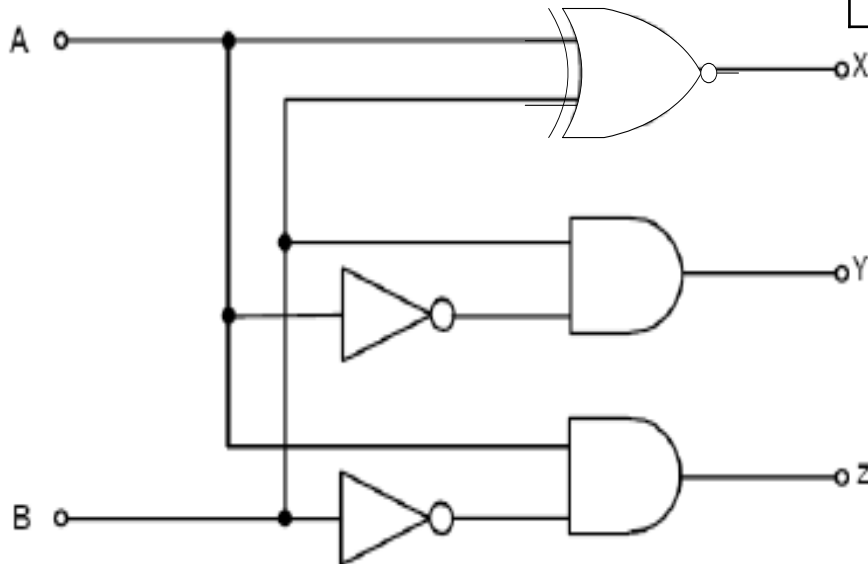
ومن جدول الصدق نستنتج المعادلات التالية :

$$X = A\bar{B}$$

$$Y = \bar{A}\bar{B} + AB = \overline{A \oplus B}$$

$$Z = \bar{A}B$$

A	B	X A>B	Y A=B	Z A<B
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0



# المقارن الرقمي Digital Comparator

لمقارنة أربعة خانات ثنائية مع أربعة خانات ثنائية

$$(A = B) = X_3X_2X_1X_0$$

$$(A > B) = A_3\overline{B_3} + X_3A_2\overline{B_2} + X_3X_2A_1\overline{B_1} + X_3X_2X_1A_0\overline{B_0}$$

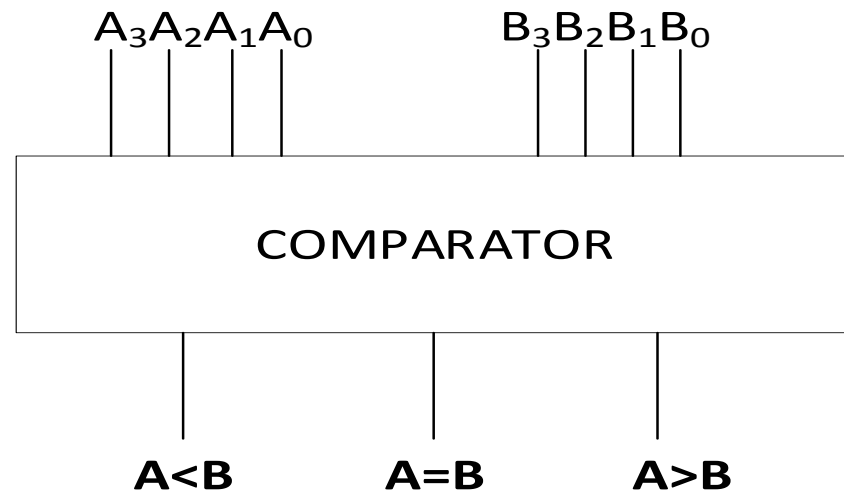
$$(A < B) = \overline{A_3}B_3 + X_3\overline{A_2}B_2 + X_3X_2\overline{A_1}B_1 + X_3X_2X_1\overline{A_0}B_0$$

$$X_3 = \overline{A_3B_3} + A_3B_3$$

$$X_2 = \overline{A_2B_2} + A_2B_2$$

$$X_1 = \overline{A_1B_1} + A_1B_1$$

$$X_0 = \overline{A_0B_0} + A_0B_0$$



H.W ارسم الدائرة المنطقية للمقارن ذو الأربعة خانات ؟