CSE 001: Introduction to Computer and Programming

هحس 001: مقدمة في الحاسبات والبرمجة

المستوى 000 هندسة تشييد/ميكاترونيكس/طيران

فصل الربيع 2018

د/ أحمد عامر شاهين
قسم هندسة الحاسبات و المنظومات
كلية الهندسة – جامعة الزقازيق
Email: **aashahin@zu.edu.eg**

Web site: http://www.aashahine.faculty.zu.edu.eg

Credits for the original slides go to Dr. Mohamed Nour Abdelgwad

إعلان هام

- الواجب المنزلي الأول تم رفعه ويجب تسليمه خلال أسبوع

المحاضرة الرابعة

قوالب بناء الحاسب

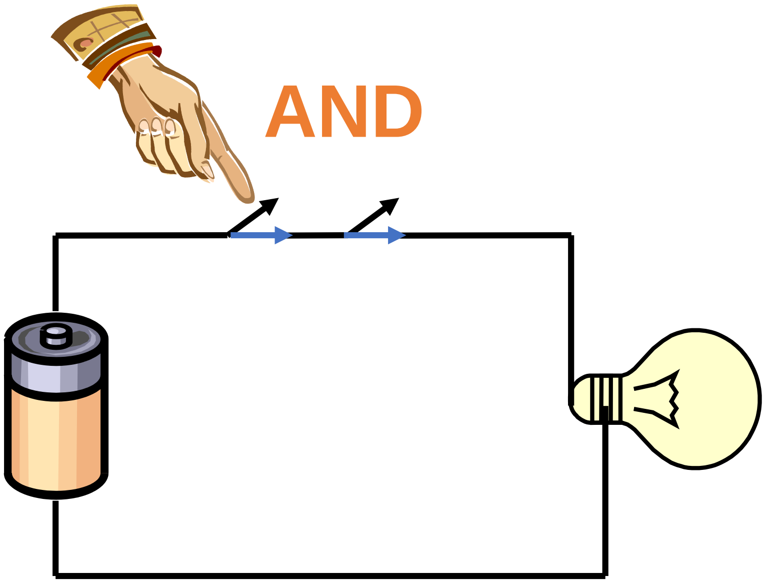
- مقدمة لقوالب بناء الحاسب
- البوابات المنطقية
- جبر بول وقواعده
- دوائر الجمع والطرح المنطقية

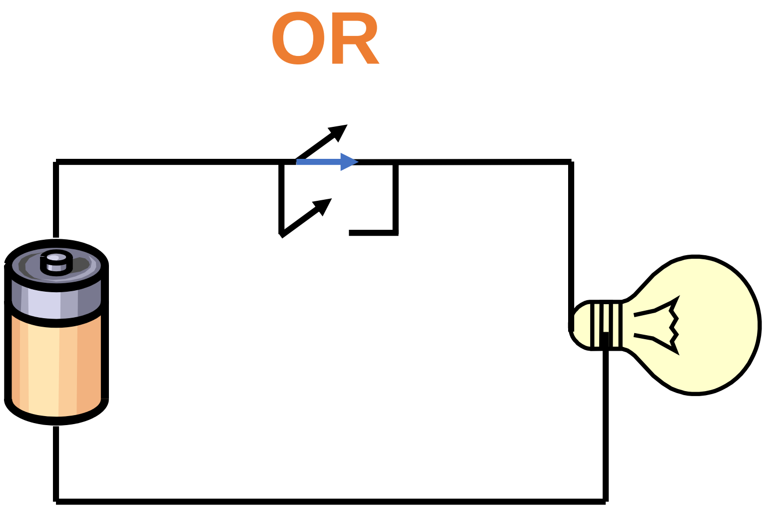
مخطط العرض

- مقدمة لقوالب بناء الحاسب
- جبر بول وقواعده
- دوائر الجمع والطرح المنطقية
- الجامع النصفي Half Adder
- الجامع الكامل Full Adder
- الجامع المتوازي Parallel Adder
- دائرة الجمع / الطرح Addition/Subtraction

مقدمة لقوالب بناء الحاسب

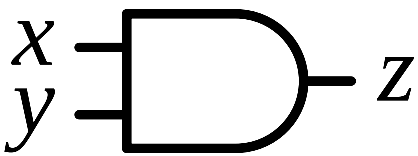
المفاتيح في الدوائر الكهربية





المنطق الثنائي (Binary Logic)

AND



(1 البوابات المنطقية Logic Gates

(2 جدول الحقيقه Truth Table

(3 تعبيربول

Boolean Expressions

الدخل		الخرج
x	y	z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

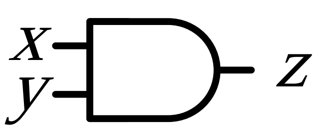
$$z = x \bullet y = x\,y$$

المنطق الثنائي (Binary Logic)

AND

الدخل		الخرج
x	y	z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

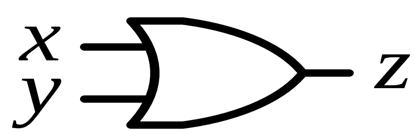
$$z = x \bullet y = x\,y$$



OR

الدخل		الخرج
x	y	z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

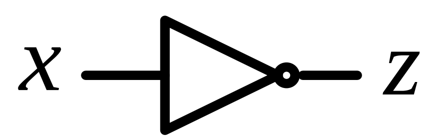
$$z = x + y$$



NOT

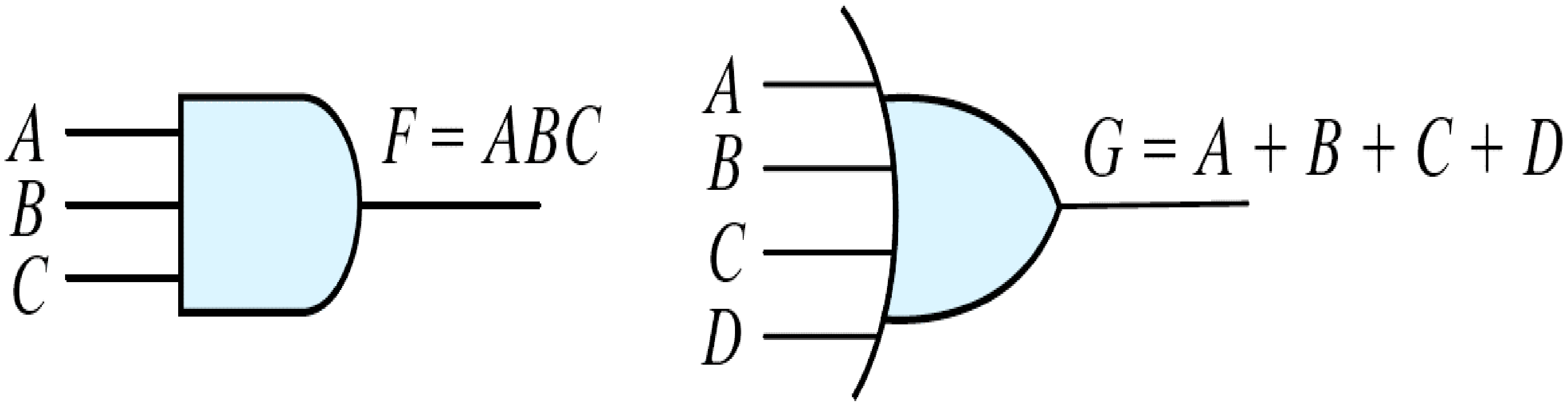
x	z
0	1
1	0

$$z = \overline{x} = x'$$



المنطق الثنائي (Binary Logic)

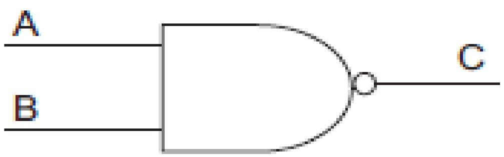
- البوابات المنطقية :Logic gates



(a) Three-input AND gate (b) Four-input OR gate

المنطق الثنائي (Binary Logic)

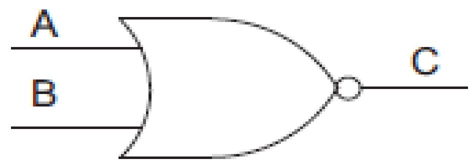
NAND



الدخل		الخرج
x	y	z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$Z = \overline{x \,.\, y}$$

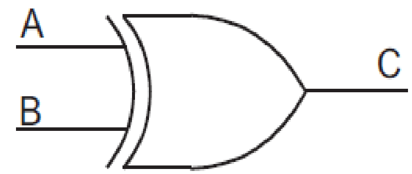
NOR



الدخل		الخرج
x	y	z
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

$$Z = \overline{x + y}$$

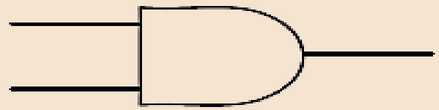
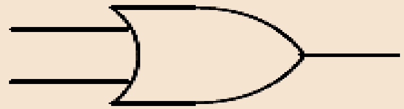
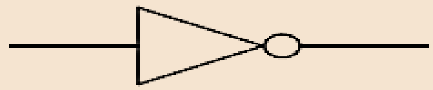
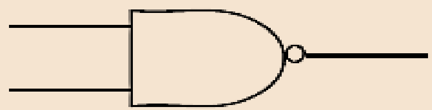
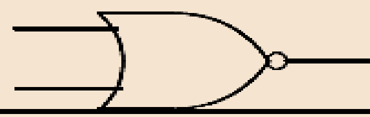
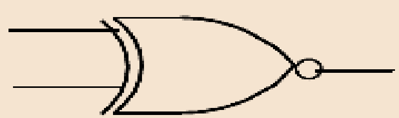
XOR



الدخل		الخرج
x	y	z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$Z = x \oplus y$$

الملخص

Logical Gates	Symbol	Truth Table		
		A	B	A B
AND		0	0	0
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	1
		A	B	A+B
OR		0	0	0
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	1
		A		$\overline{A}$
NOT		0		1
		1		0
		A	B	$\overline{AB}$
NAND		0	0	1
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	0
		A	B	A+B
NOR		0	0	1
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	0
		A	B	A+B
XOR		0	0	0
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	0
		A	B	A B
XNOR		0	0	1
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	1

جبر بول وقواعده

جبر بول

- قام بوضع هذا العلم جورج بول في القرن الثامن عشر معتمد علي التعامل مع المتغيرات الثنائية

- يستخدم في تبسيط الدوال(المعادلات) التي تعبر عنها بالمتغيرات الثنائية

- **المتغيرات الثنائية**: هي التي تقبل قيم ثنائية كـ

(1/0 or **true/false** or **yes/no** or **high/low)**

قواعد جبر بول

$$A \cdot 1 = A \qquad A + 1 = 1$$

$$A \cdot 0 = 0 \qquad A + 0 = A$$

$$A \cdot A = A \qquad A + A = A$$

$$A \cdot \bar{A} = 0 \qquad A + \bar{A} = 1$$

$$A(B + \bar{B}) = A \qquad A + \bar{A}B = A + B$$

$$A \oplus 1 = \bar{A}$$

$$A \oplus 0 = A$$

نظرية دي مورجان:

$$\overline{x.y} = \bar{x} + \bar{y}$$

$$\overline{x + y} = \bar{x}.\bar{y}$$

أمثلة

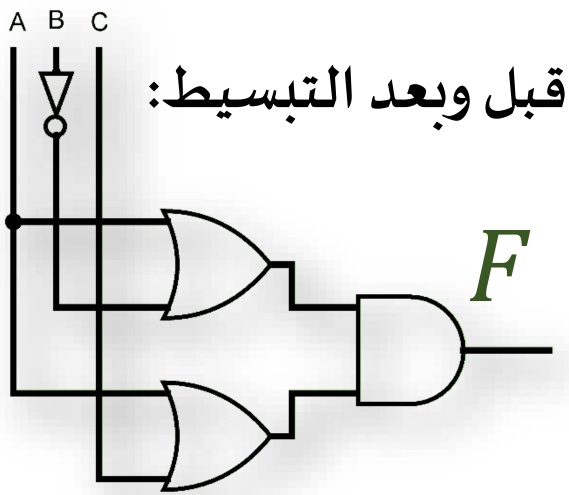
باستخدام جبر بول **أثبت** أن :

$$(\bar{A}+\bar{B}).(A+B)=\bar{A}B+A\bar{B}$$

$$\begin{aligned}(\bar{A}+\bar{B}).(A+B) &= \bar{A}A+\bar{A}B+A\bar{B}+\bar{B}B\\ &= 0+\bar{A}B+A\bar{B}+0\\ &= \bar{A}B+A\bar{B}\end{aligned}$$

أمثلة

باستخدام جبر بول بسط الصيغة المنطقية الآتية، ثم ارسمها قبل وبعد التبسيط:



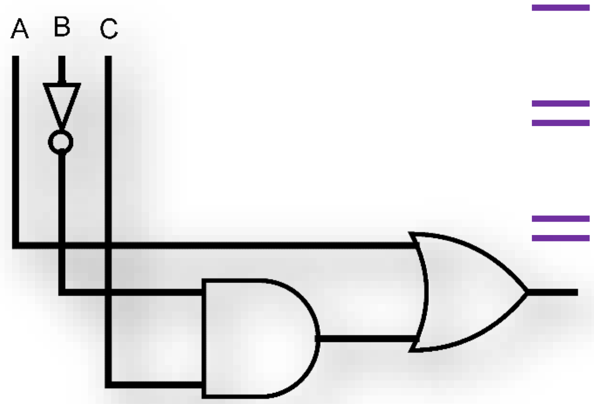
$$F = (A + \overline{B})(A + C)$$

$$F = AA + AC + A\bar{B} + \bar{B}C$$

$$= A + AC + A\bar{B} + \bar{B}C$$

$$= A(1 + C + \bar{B}) + \bar{B}C$$

$$= A + \bar{B}C$$



أمثلة أوجد قيمة F لجميع القيم المحتملة للمتغيرات (ارسم جدول التحقيق):

$$F = A\overline{B}C + AB$$

الدخل						الخرج
A	**B**	**C**	$\overline{B}$	$A\overline{B}C$	**AB**	**F**
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1

أمثلة

- حل آخر

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

$$F = A\overline{B}C + AB\left(C + \overline{C}\right)$$
$$= A\overline{B}C + ABC + AB\overline{C}$$

101 111 110

أمثلة طبق نظرية دي مورجان (بسط)

$$\overline{AB(CD + \bar{A}C)}$$

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

تمرين

بسط ثم ارسم الدائرة المنطقية التي تحقق الصيغة التالية قبل التبسيط وبعده , ثم قارن بين الدائرتين من حيث عدد البوابات المستخدمة؟

$$F = (A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC)$$

تمرين

$$F = (A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC)$$

$$\begin{aligned} F &= (A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC + ABC) \\ &= AC(\overline{B} + B) + AB(\overline{C} + C) \\ &= AC + AB \\ &= A(C + B) \end{aligned}$$

دوائر الجمع والطرح المنطقية

الجمع الثنائي

حالات الجمع الثنائي هي:

```
0 + 0 = 0  Sum = 0, carry out = 0
0 + 1 = 1  Sum = 1, carry out = 0
1 + 0 = 1  Sum = 1, carry out = 0
1 + 1 = 10 Sum = 0, carry out = 1
```

في هذه الحالة نحتاج دائرة تسمى الجامع النصفي
Half Adder

عندما يكون الـ carry in = 1 بسبب النتيجة السابقة فإن الناتج يصبح:

```
1 + 0 + 0 = 01      Sum = 1, carry out = 0
1 + 0 + 1 = 10      Sum = 0, carry out = 1
1 + 1 + 0 = 10      Sum = 0, carry out = 1
1 + 1 + 1 = 11      Sum = 1, carry out = 1
```

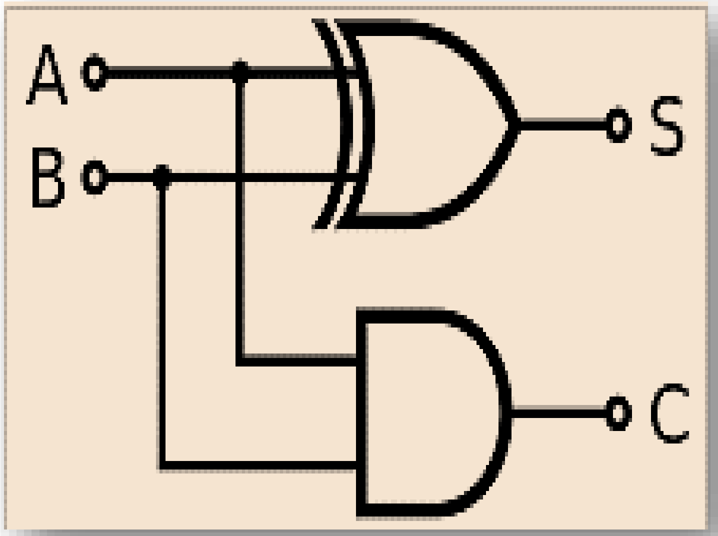
في هذه الحالة نحتاج دائرة تسمى الجامع النصفي
Half Adder

الجامع النصفي
Half Adder

الجامع النصفي:

$$Sum = \overline{A}B + A\overline{B} = A \oplus B$$
$$Carry = AB$$

الدخل		الخرج	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



الجامع الكامل
Full Adder

الجامع الكامل:

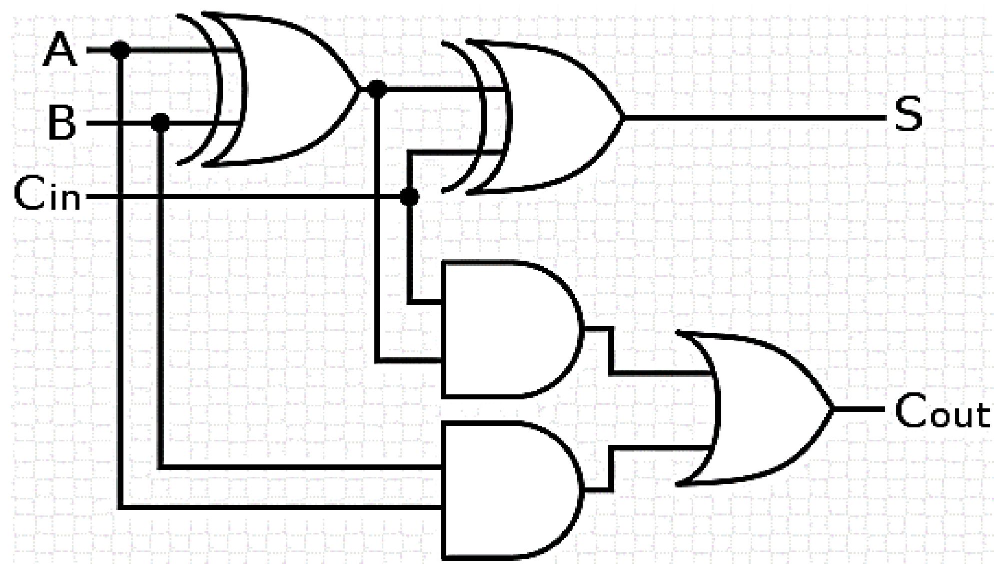
الدخل			الخرج	
A	B	C_{in}	S	C_{out}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

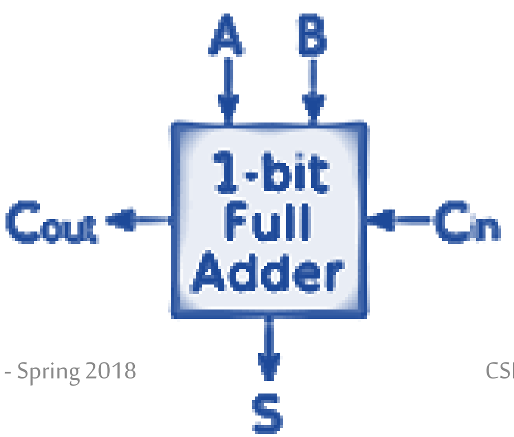
$$S = \bar{A}\bar{B}C_{in} + \bar{A}B\bar{C}_{in} + A\bar{B}\bar{C}_{in} + ABC_{in}$$

$$C_{out} = \bar{A}BC_{in} + A\bar{B}C_{in} + AB\bar{C}_{in} + ABC_{in}$$

$$S = A \oplus B \oplus C_{in}$$

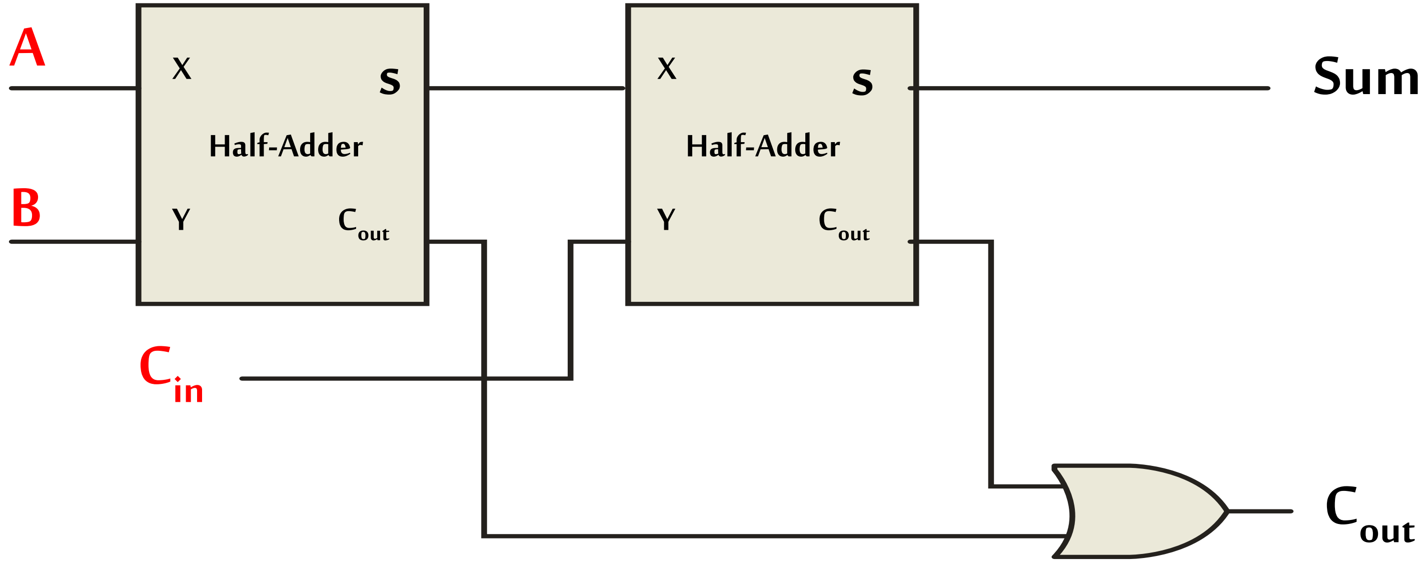
$$C_{out} = (A \oplus B)C_{in} + AB$$



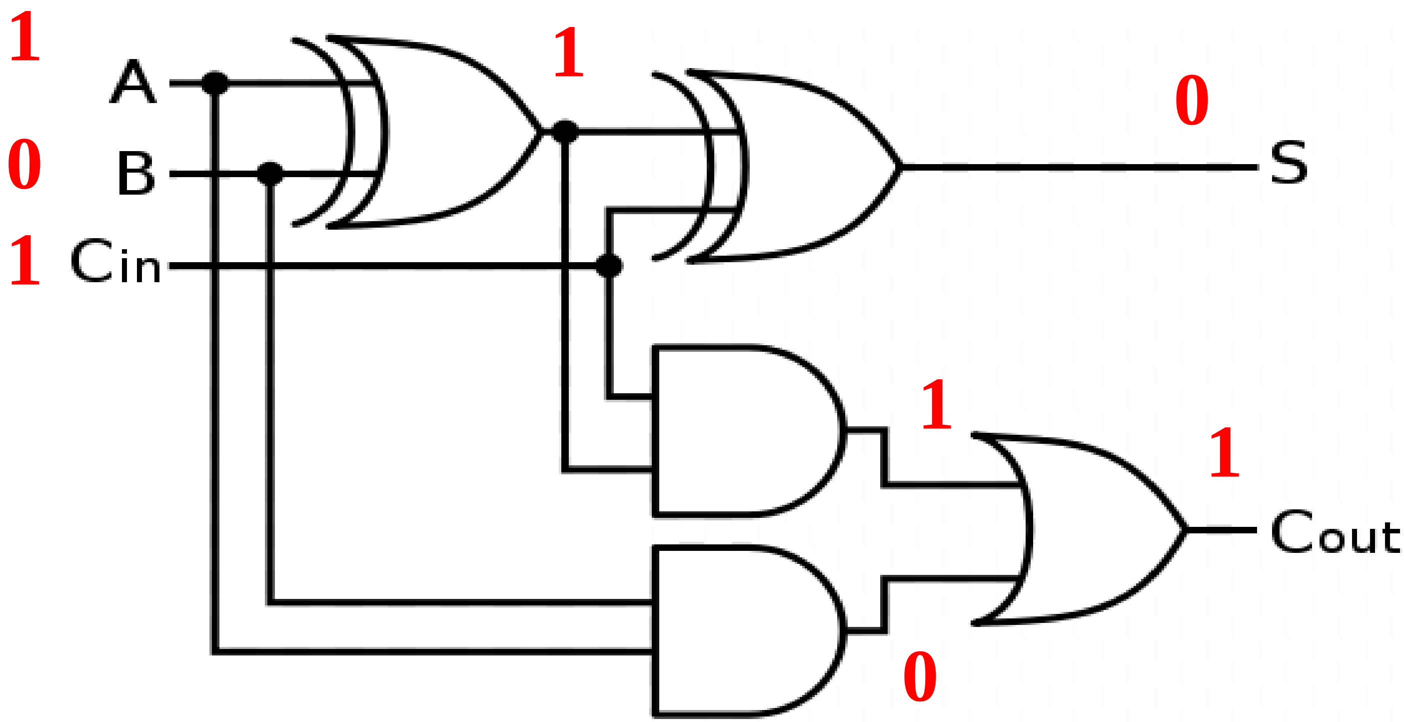


الجامع الكامل

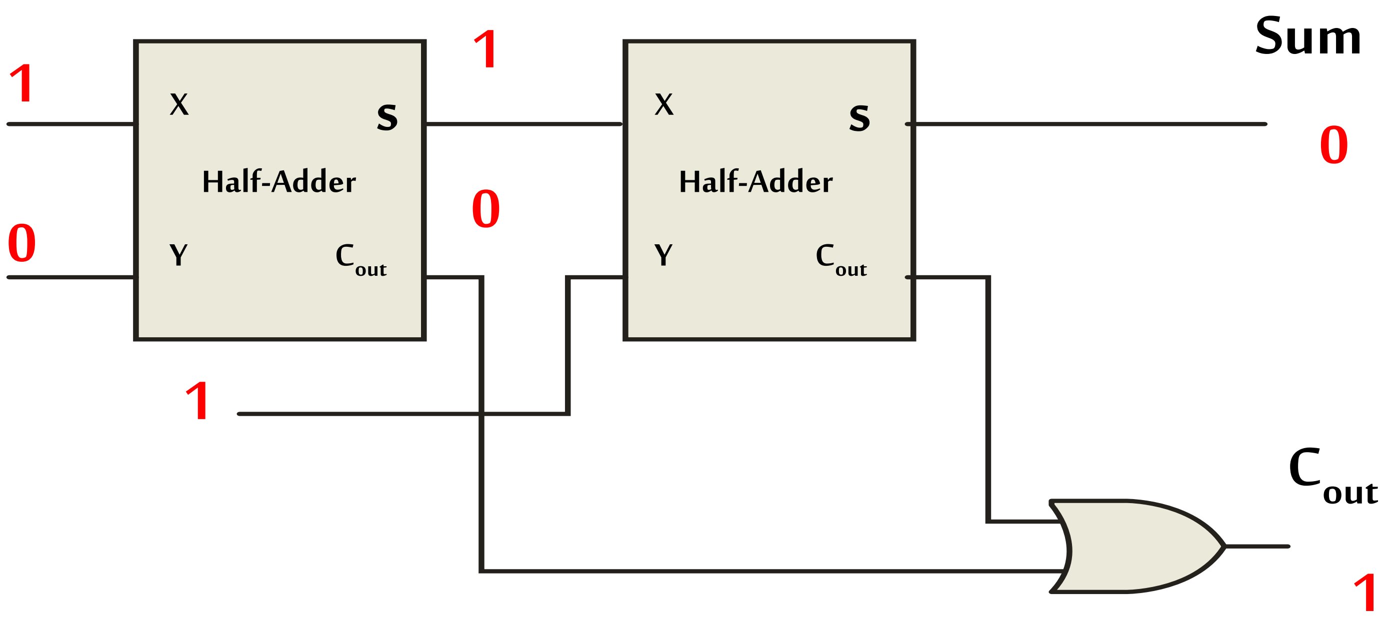
وضح كيف يتم تصميم الجامع الكامل باستخدام الجامع النصفي



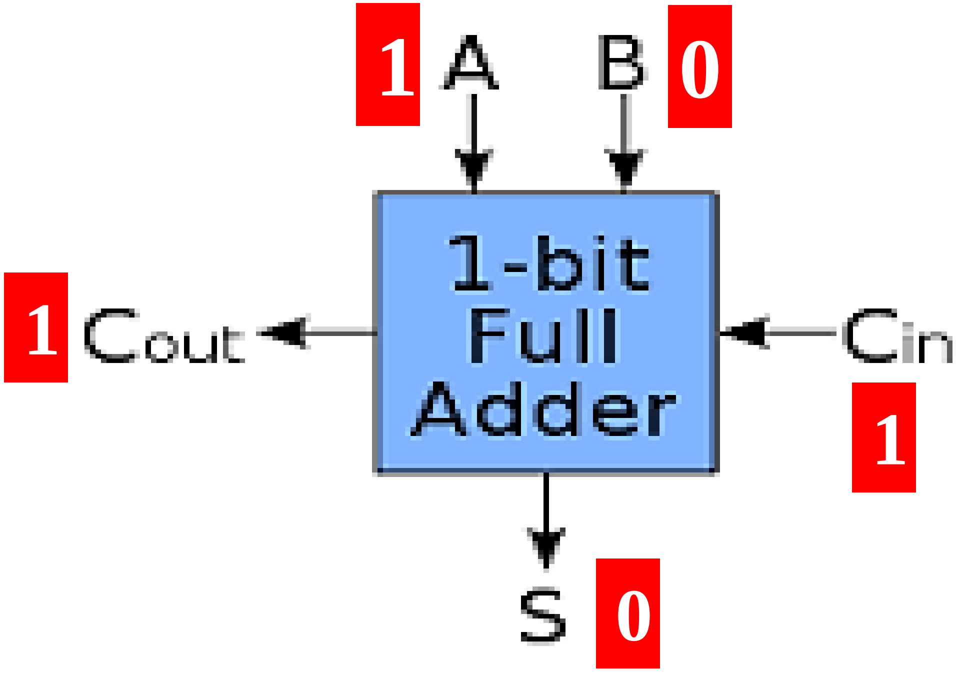
وضح كيف تتم عملية جمع 1+0+1 ؟



وضح كيف تتم عملية جمع 1+0+1 ؟



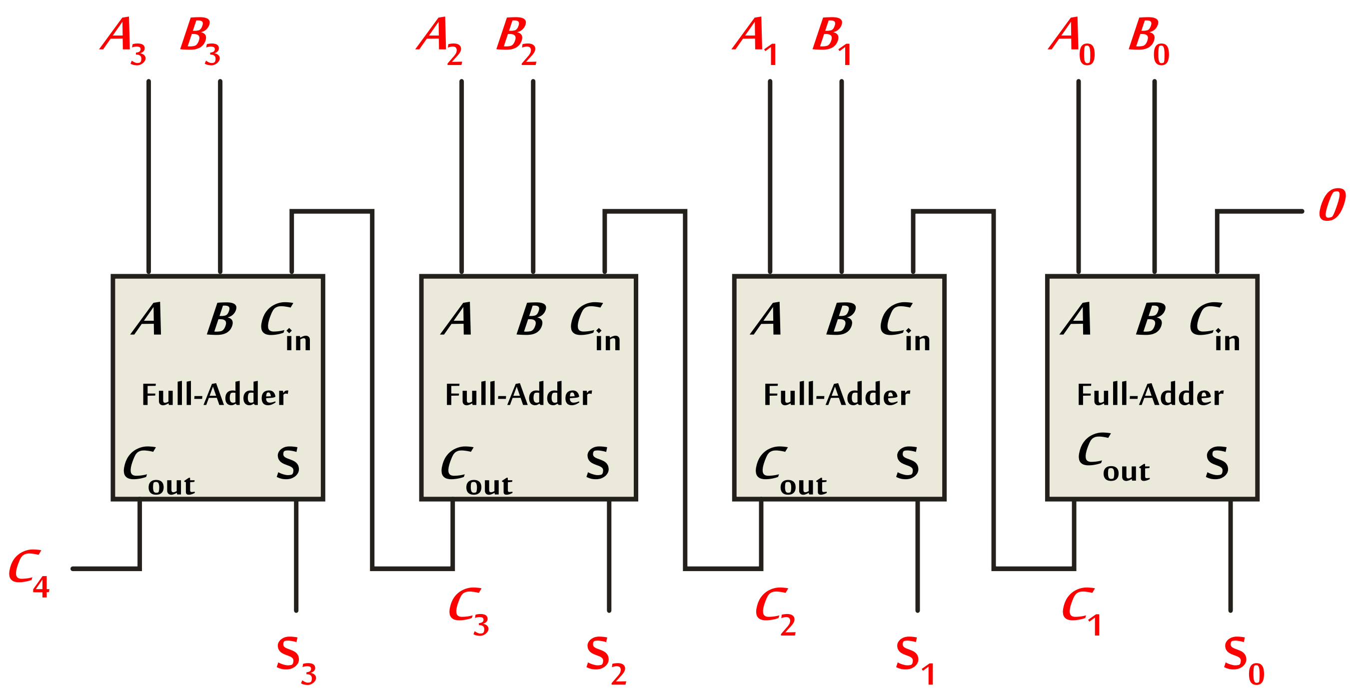
وضح كيف تتم عملية جمع 1+0+1 ؟



الجامع المتوازي
Parallel Adder

الجامع المتوازي

يمكن دمج عدد **n** من دوائر الجامع الكامل لعمل جامع متوازي لأرقام ثنائيه مكون من **n bit** علي سبيل المثال كما هو موضح **4 bit** :

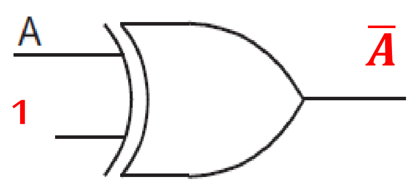


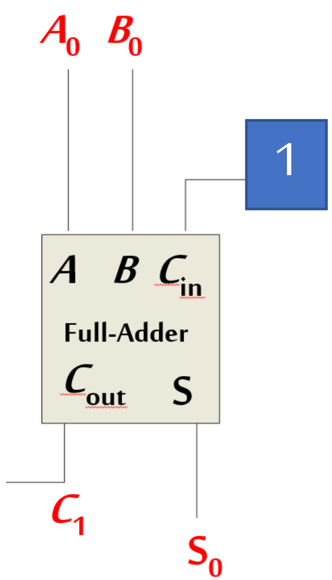
دائرة الجمع / الطرح
Addition/Subtraction

دائرة الجمع / الطرح

إجراء عملية الجمع بدلا من الطرح:

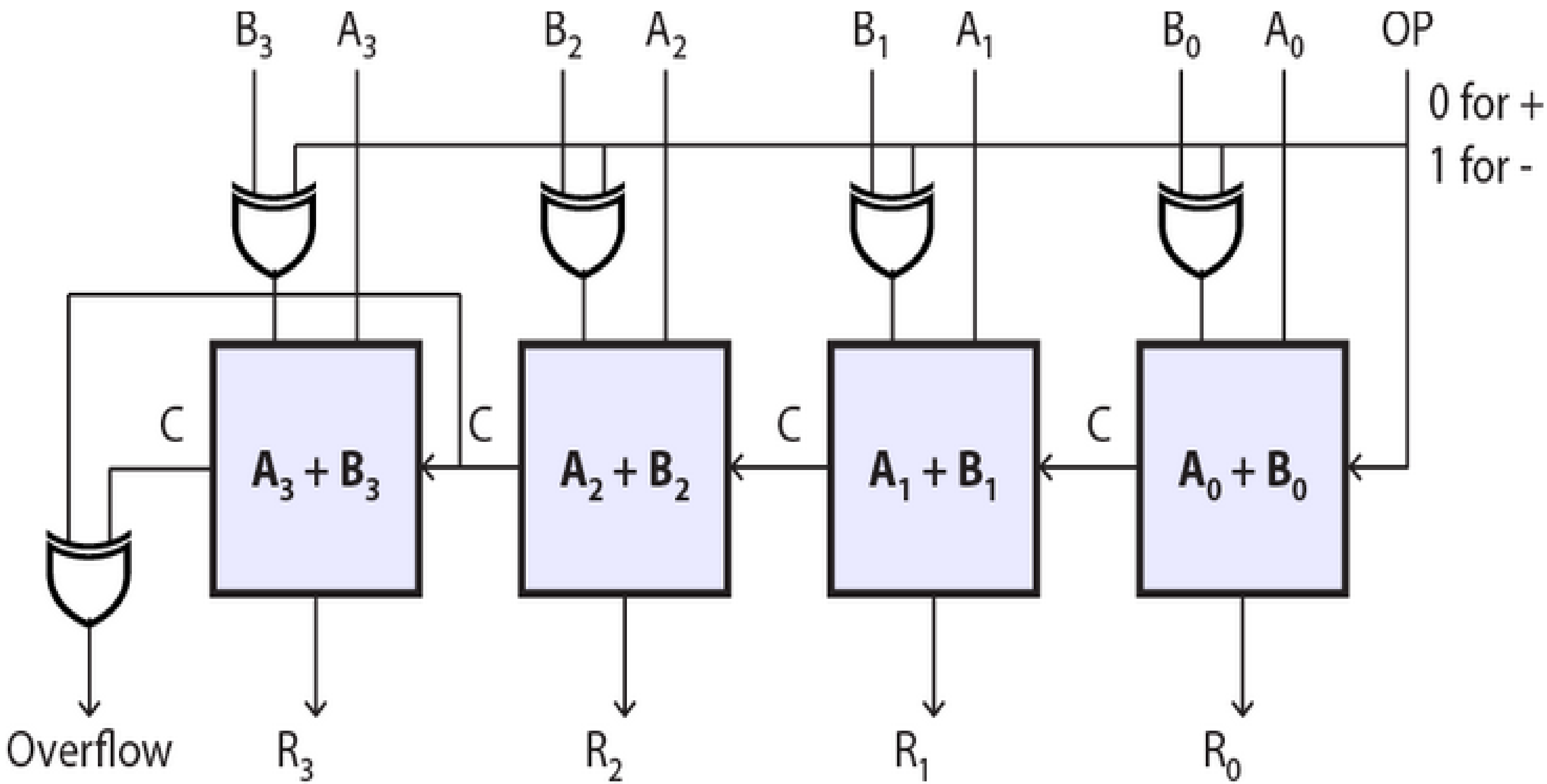
- يمكن استخدام الجامع المتوازي لإجراء عملية طرح من خلال قلب خانات العدد المطروح (متمم الواحد) , ثم إضافة 1 (أي متمم الاثنين)
- كيف يتم قلب العدد من خلال البوابات؟





- كيف يتم إضافة واحد؟
- يمكن ضبط أول C_{in} بقيمة تساوي واحد

دائرة الجمع / الطرح



دائرة الجمع / الطرح

مثال: وضح كيف يتم إجراء العملية A - B باستخدام دائرة الجمع والطرح، بحيث أن

A = 101 و B = 010