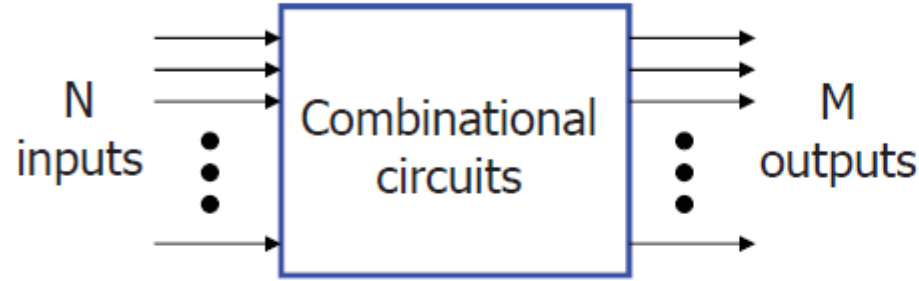


فصل ششم

مدارهای ترکیبی

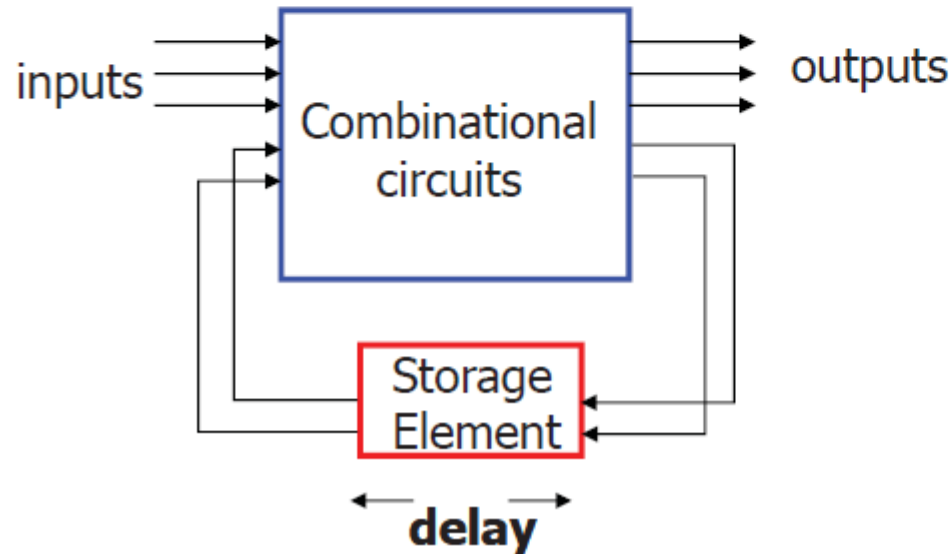
دسته بندی مدارات منطقی

مدارات ترکیبی (Combinational Logic)



در مدارات ترکیبی، خروجی در هر لحظه فقط تابع ورودی در همان لحظه می باشد به عبارت دیگر سیستم حافظه ندارد

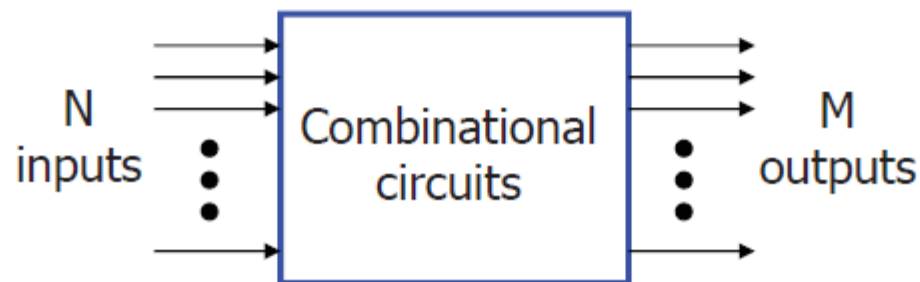
مدارات ترتیبی (Sequential Logic)



در مدارات ترتیبی، خروجی علاوه بر ورودی در همان لحظه به ورودیهای قبلی نیز وابسته می باشد یعنی سیستم دارای حافظه است و وضعیت سیستم حفظ می شود

مدارات ترکیبی

یک مدار ترکیبی با تعدادی دروازه منطقی ساخته شده و تعدادی ورودی و تعدادی خروجی دارد هر کدام از خروجی‌ها را می‌توان توسط یک رابطه جبر بول بر اساس ورودی‌ها نوشت همچنین می‌توان عملکرد یک مدار ترکیبی را با جدول درستی نشان داد



مراحل طراحی یک مدار ترکیبی

• طراحی شامل مراحل زیر است :

- ۱- تعریف دقیق مساله
- ۲- مشخص کردن تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها
- ۳- نام گذاری ورودی‌ها و خروجی‌ها (معمولا با استفاده از حروف)
- ۴- بدست آوردن جدول درستی مدار
- ۵- ساده کردن تابع مربوط به هر خروجی
- ۶- رسم مدار

اهداف طراحی

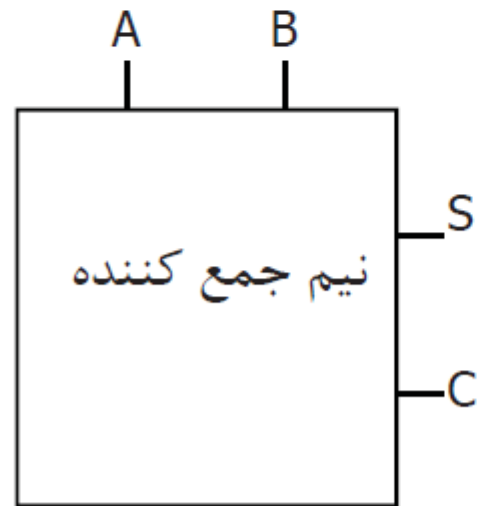
• در طراحی موارد زیر مورد نظر است

- ۱- استفاده از حداقل سخت افزار (حداقل مدار مجتمع)
- ۲ - حداقل زمان تاخیر در مدار
- ۳ - حداقل اتصالات

نیم جمع کننده (Half Adder)

• نیم جمع کننده

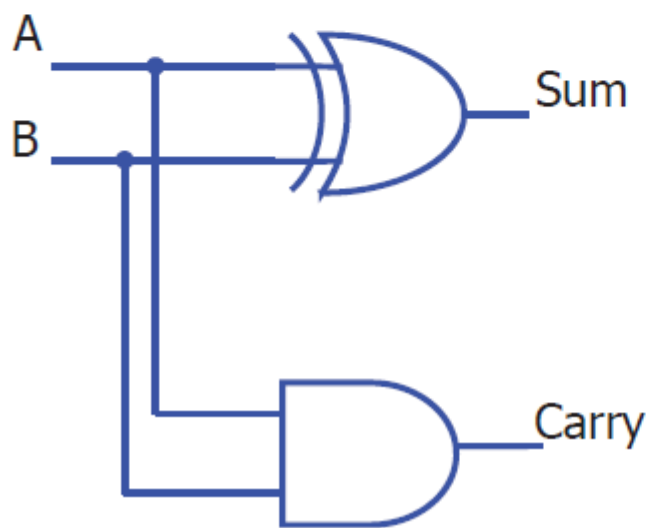
مدار ترکیبی که جمع دو بیت را انجام می‌دهد
A و B ورودی‌های مدار و S حاصل جمع و C بیت نقلی می‌باشد



A	B	C (Carry)	S (Sum)
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

نیم جمع کننده (Half Adder)

A	B	C (Carry)	S (Sum)
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0



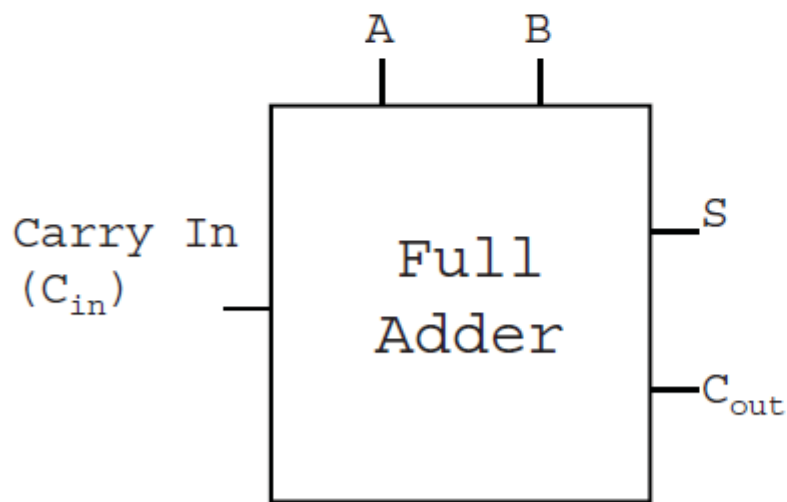
$$S = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$$

$$C = AB$$

تمام جمع کننده (Full Adder)

• تمام جمع کننده

مدار ترکیبی که جمع دو بیت و بیت نقلی مرحله قبلی را انجام می دهد. A و B ورودی های مدار، C_{in} بیت نقلی مرحله قبل، S حاصل جمع و C_{out} بیت نقلی خروجی می باشد



C_{in}	A	B	C_{out}	S (Sum)
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

تمام جمع کننده (Full Adder)

		AB			
	C _{in}	00	01	11	10
0	0	1	0	1	
1	1	0	1	0	

$$\begin{aligned}
 S &= C_{in} \overline{A} \overline{B} + \overline{C_{in}} \overline{A} B + C_{in} A \overline{B} + \overline{C_{in}} A B \\
 &= C_{in} (\overline{A} \overline{B} + A \overline{B}) + \overline{C_{in}} (\overline{A} B + A B) \\
 &= C_{in} (\overline{A} \oplus \overline{B}) + \overline{C_{in}} (A \oplus B) \\
 &= C_{in} \oplus A \oplus B
 \end{aligned}$$

		AB			
	C _{in}	00	01	11	10
0	0	0	1	0	
1	0	1	1	1	

$$C_{out} = AB + C_{in} A + C_{in} B$$

C _{in}	A	B	C _{out}	S (Sum)
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

Or

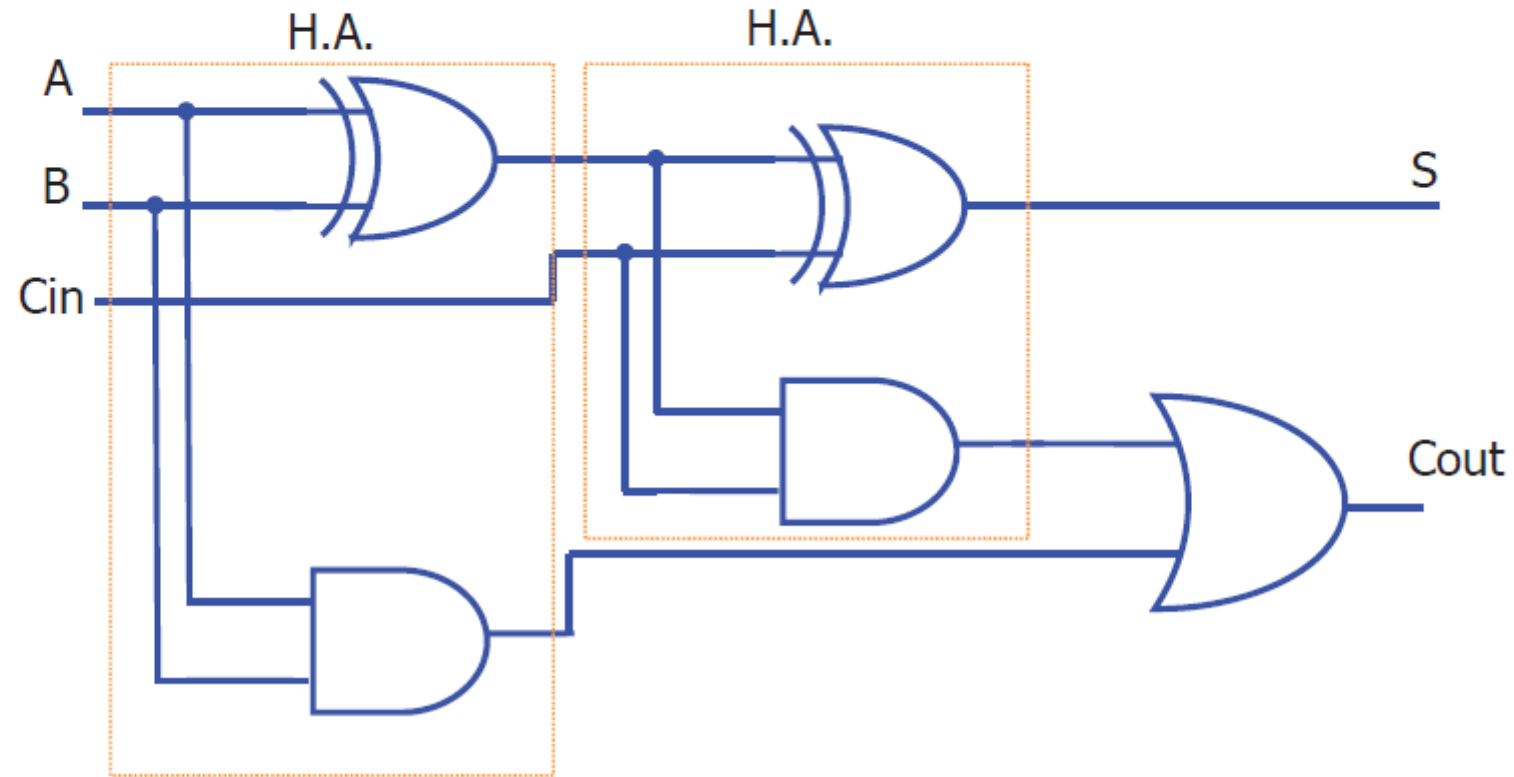
		AB			
	C _{in}	00	01	11	10
0	0	0	1	0	
1	0	1	1	1	

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

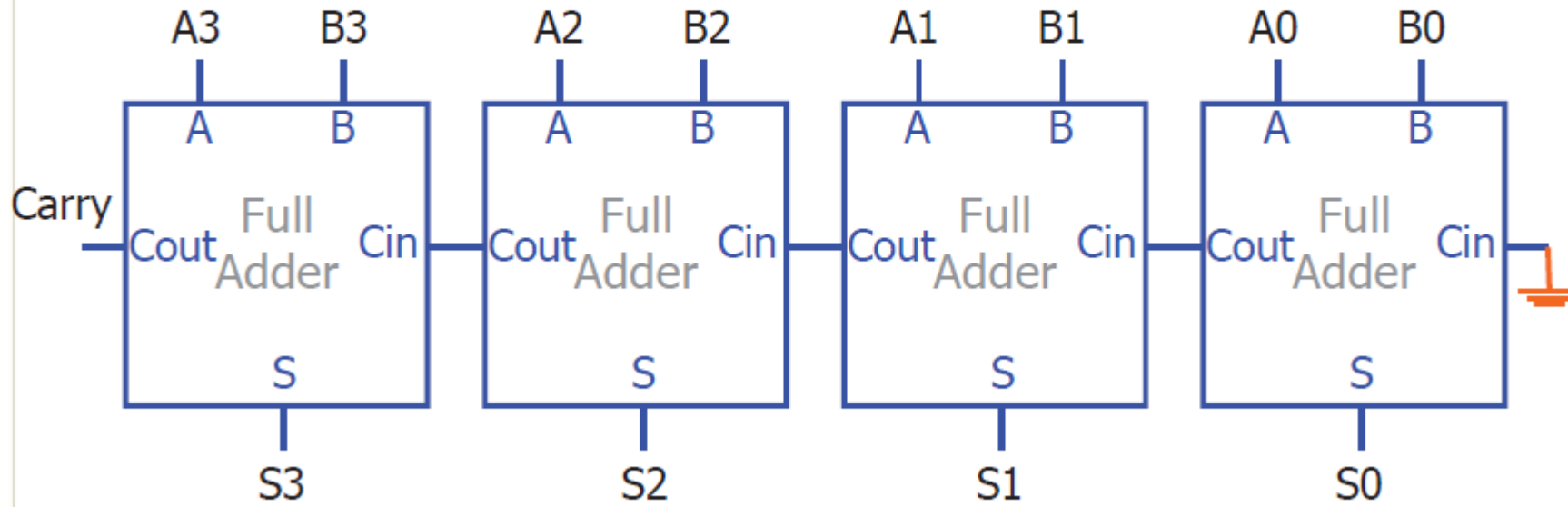
تمام جمع کننده (Full Adder)

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

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



جمع کننده چهار بیتی



تفریق کننده . جمع کننده

- برای تفریق B از A
- $B - A$ (مکمل B) را با A جمع می کنیم

