

معماری کامپیوتر ...

۱۳۰۱-۱۱-۱۳

جلسه هفتم



دانشگاه شهید بهشتی

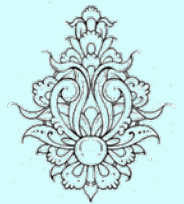
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

زمستان ۱۳۹۰

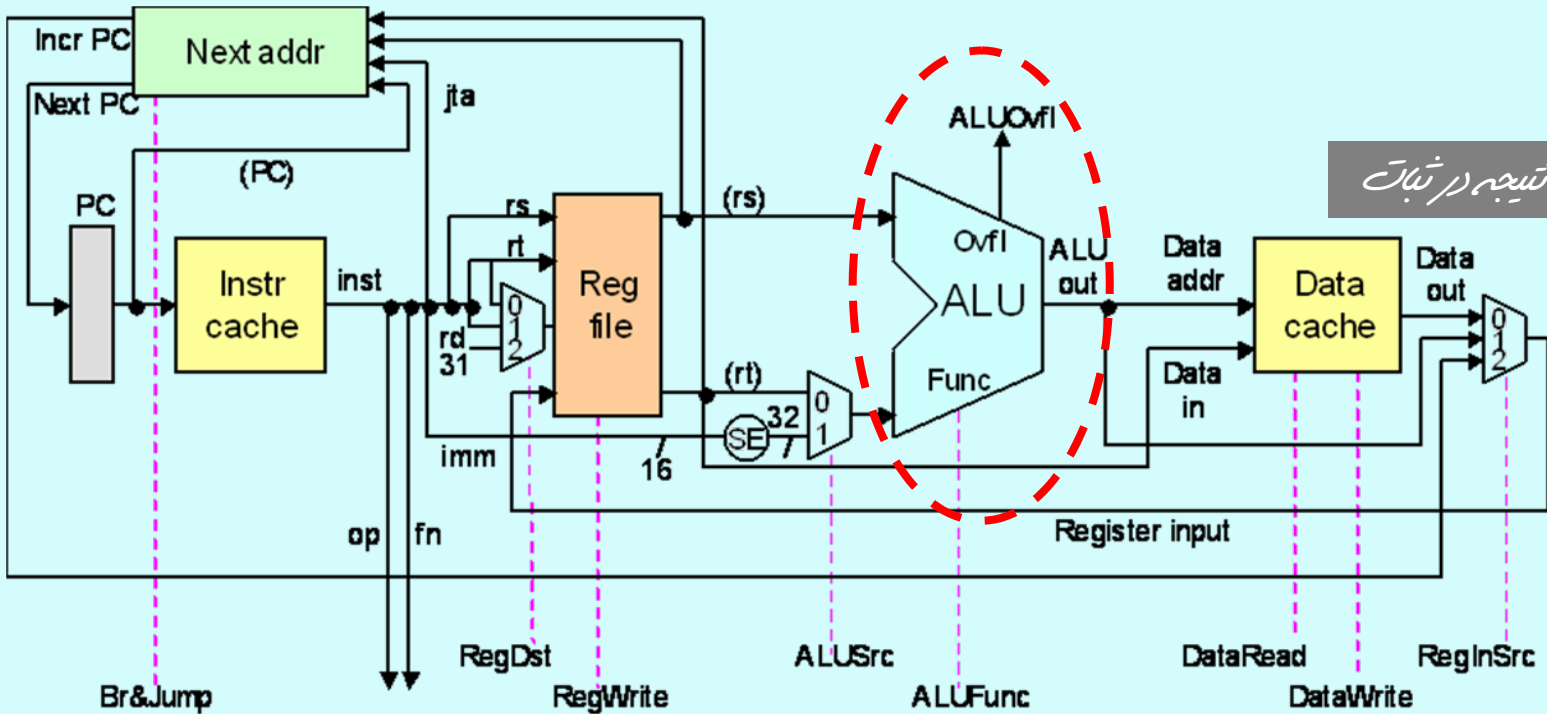
احمد محمودی ازناوه

فهرست مطالب

• جمع‌کننده‌ها



نمایی از واحد حساب در مسیر گذر داده



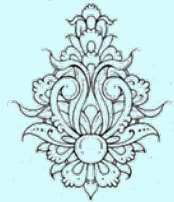
نوشتن نتیجه در ثبات

واکنش دستورات

دسترسی به محتوای ثبات

عملیات ALU

دسترسی به حافظه



ALU

- بسیاری از دستورالعمل‌ها توسط واحد ALU انجام می‌شود.

add, addi, addiu, addu

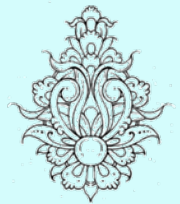
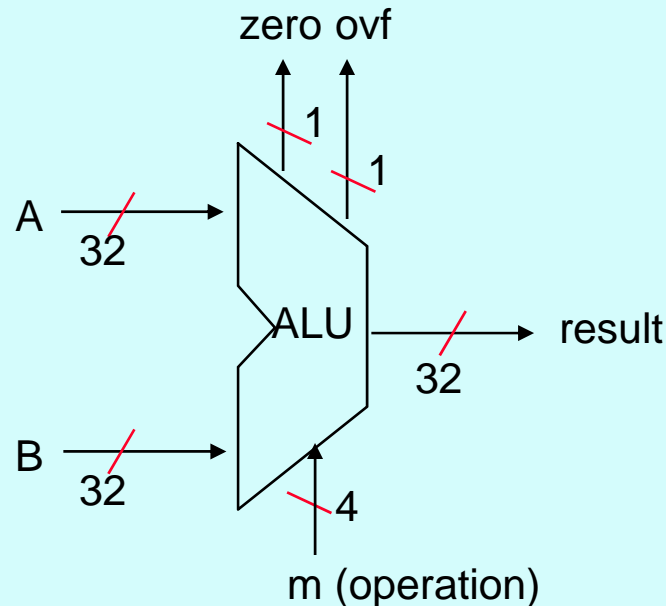
sub, subu

mult, multu, div, divu

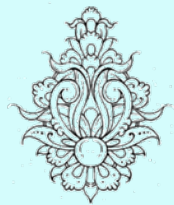
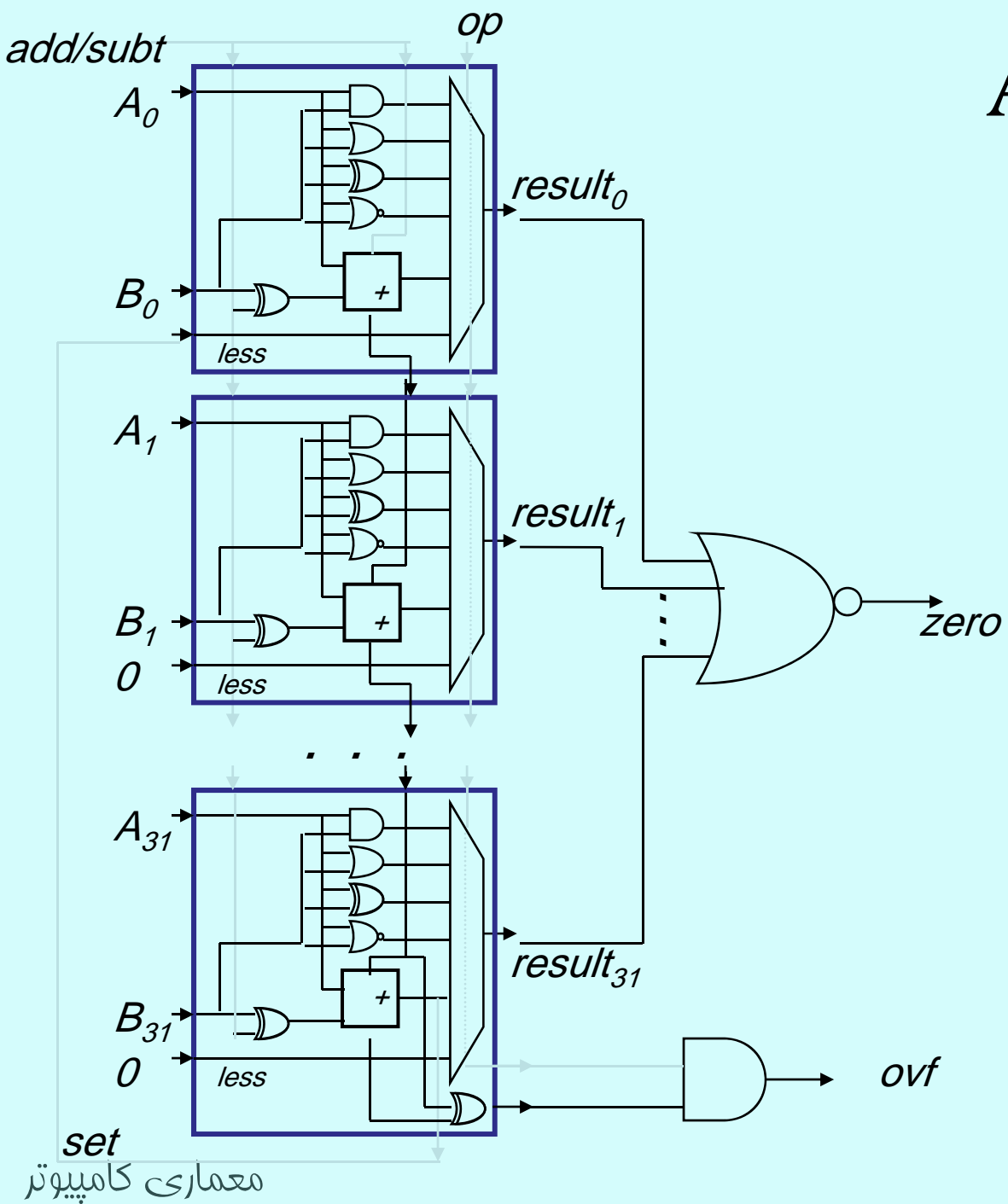
sqrt

and, andi, nor, or, ori, xor, xori

beq, bne, slt, slti, sltiu, sltu

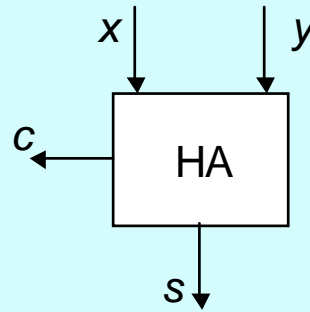


نمایی از ALU

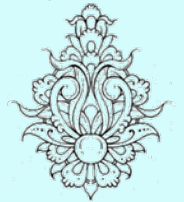
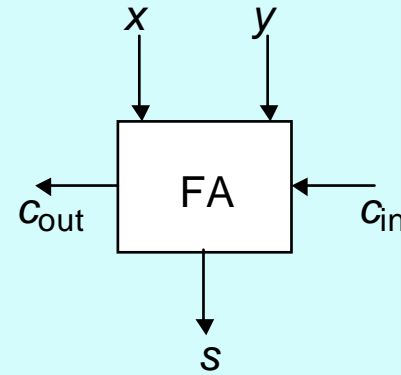


نیم جمع کننده و تمام جمع کننده

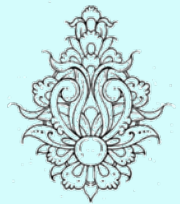
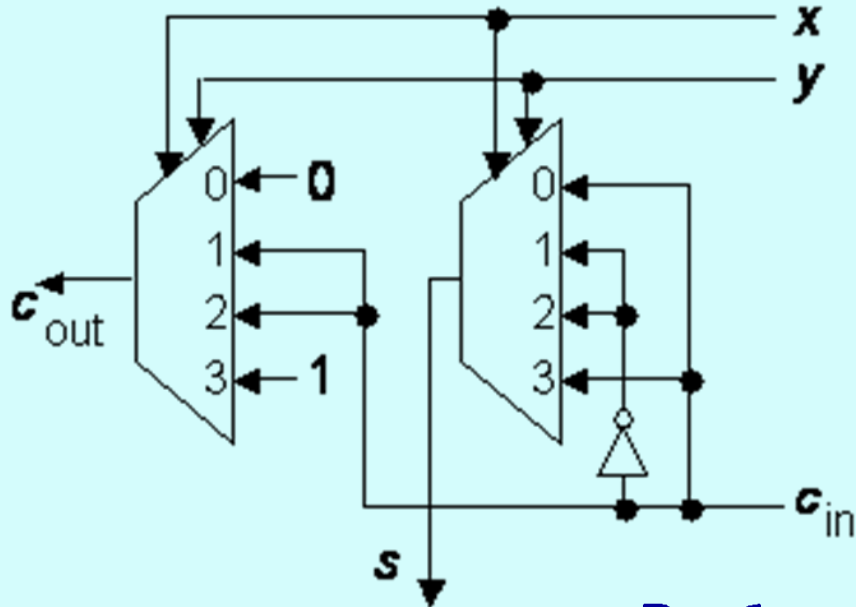
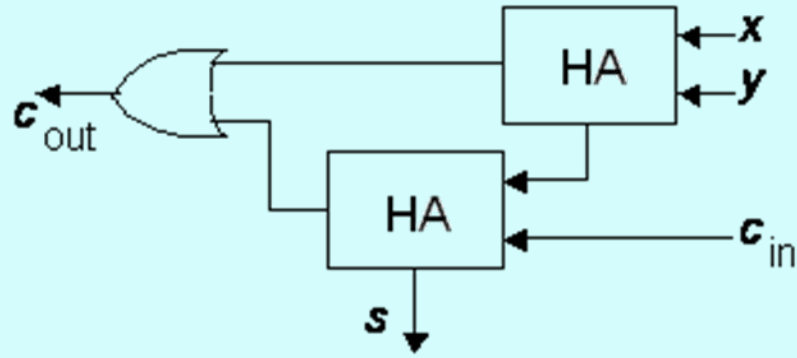
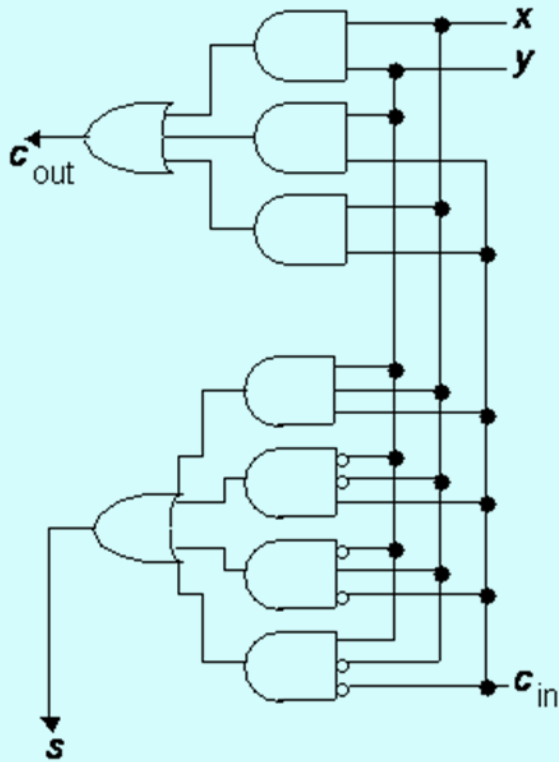
Inputs		Outputs	
x	y	c	s
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0



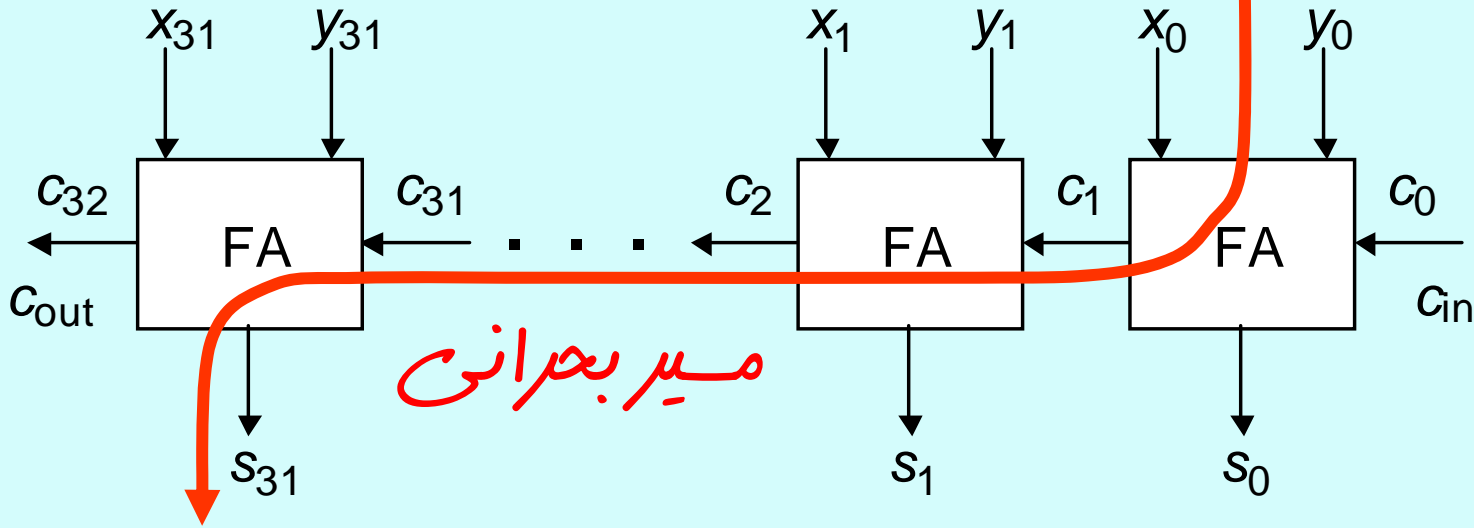
Inputs			Outputs	
x	y	C _{in}	C _{out}	s
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1



شیوه‌های گوناگون ساخت تمام‌جمع‌کننده



جمع کننده با انتشار رقم تفرقی



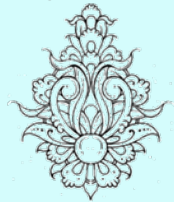
موقعیت بیتها

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
-----				-----				-----				-----					
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0		
C_{out}	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	C_{in}
/ \				/ \				/ \				/ \					
4				6				3				2					

$g = xy$

از زنجیره ک انتشار رقم تفرقی

$p = x \oplus y$

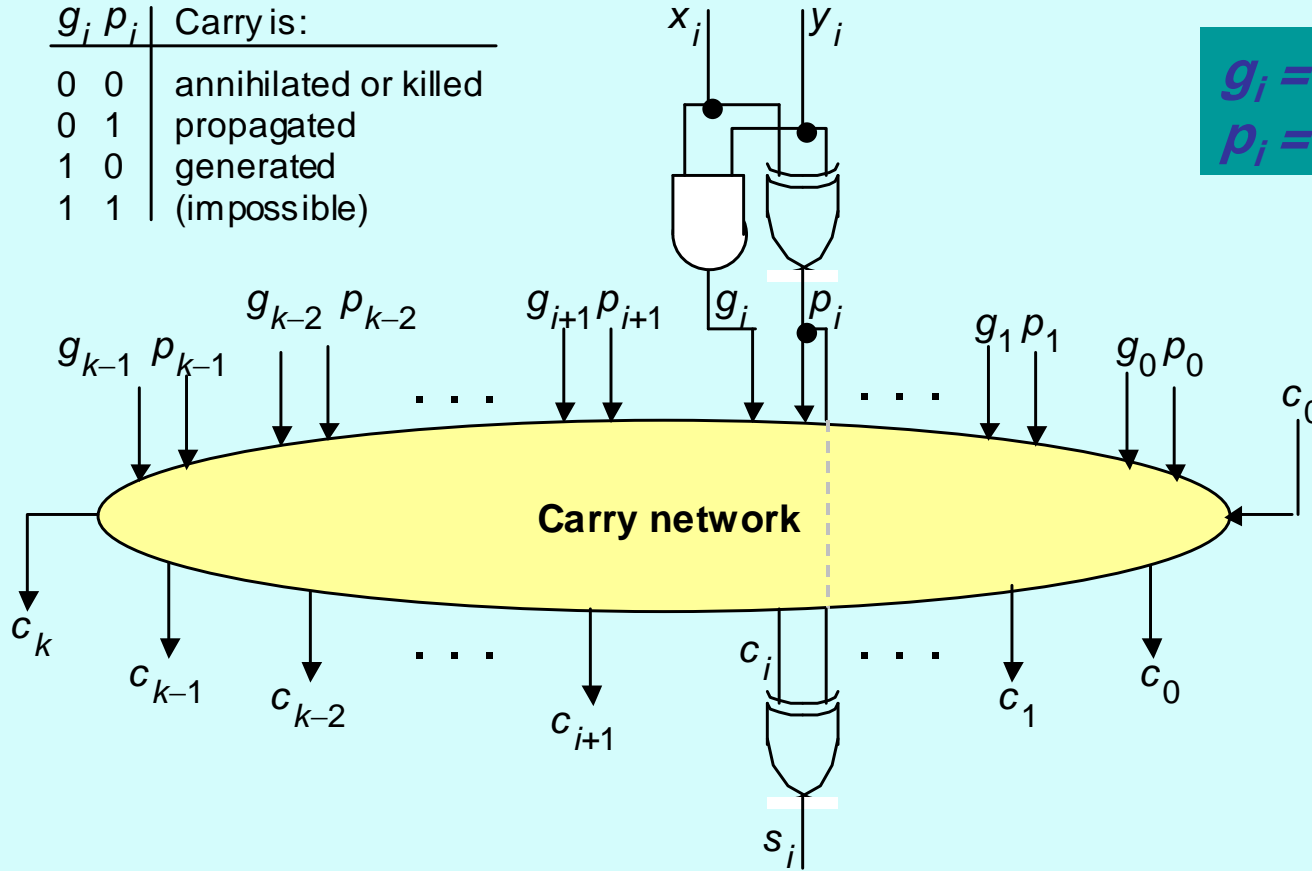


زنجیره‌ی انتقال رقم نقلی

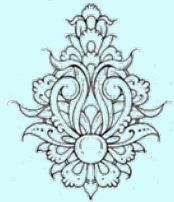
g_i	p_i	Carry is:
0	0	annihilated or killed
0	1	propagated
1	0	generated
1	1	(impossible)

$$g_i = x_i y_i$$

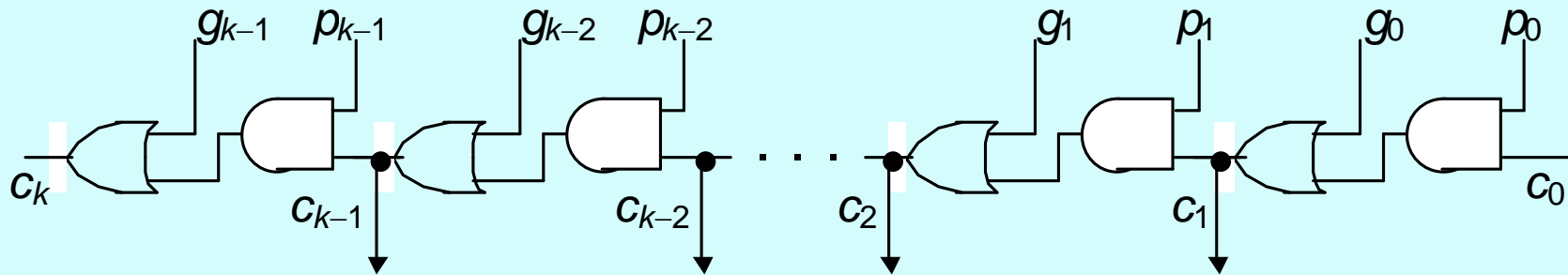
$$p_i = x_i \oplus y_i$$



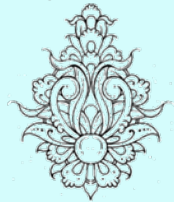
The carry recurrence: $c_{i+1} = g_i \vee p_i c_i$



زنجیره‌ی انتقال رقم نقلی (ادامه...)

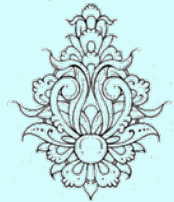
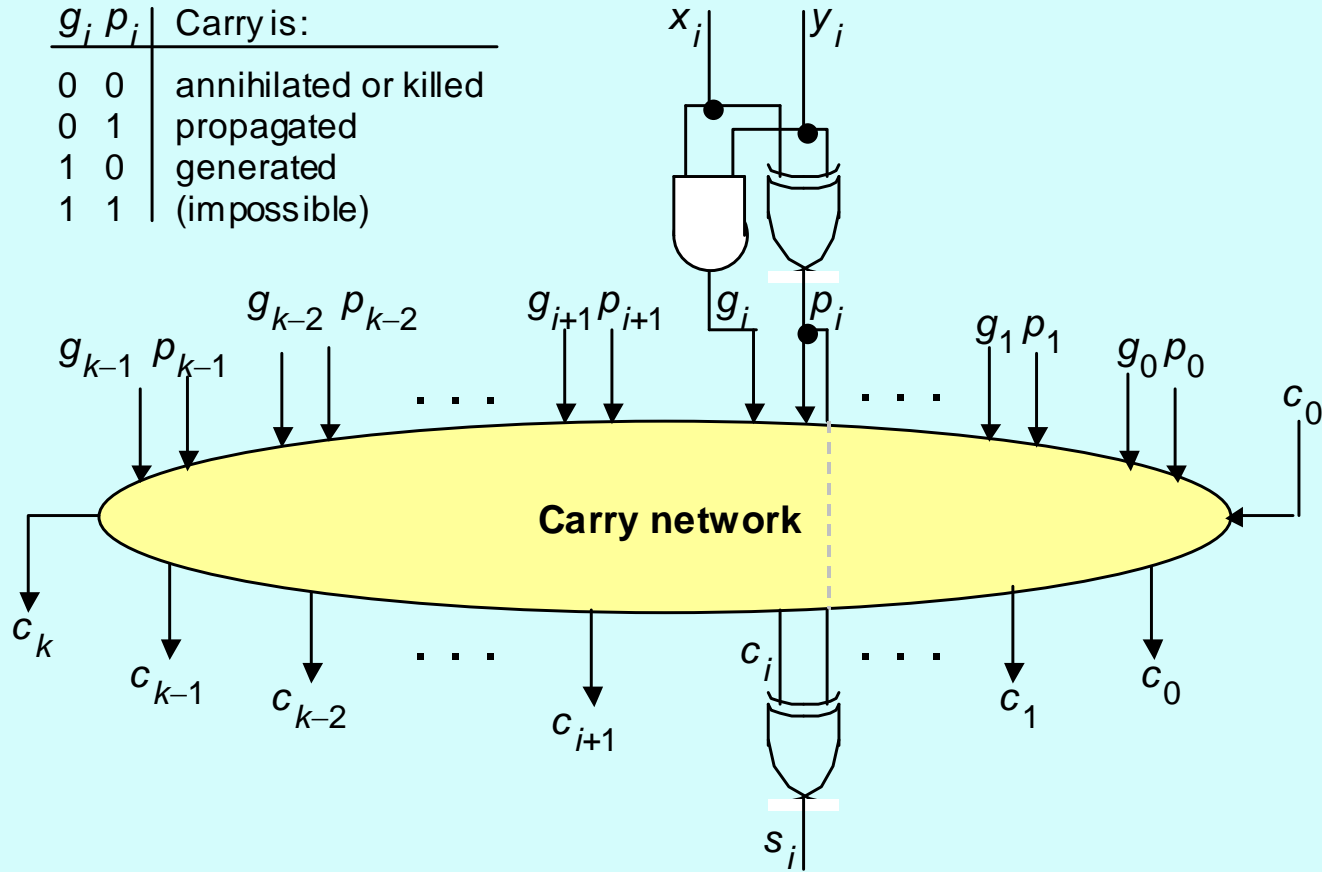


تأثیر انتشار بیت نقلی در یک جمع کننده کی چقدر است؟



زنجیره‌ی انتقال رقم نقلی (ادامه...)

g_i	p_i	Carry is:
0	0	annihilated or killed
0	1	propagated
1	0	generated
1	1	(impossible)



جمع کننده با پیش بینی رقم نقلی

$$c_{i+1} = g_i + p_i c_i$$

Generate function

$$g_i = x_i y_i$$

Propagate function

$$p_i = (x_i + y_i)$$

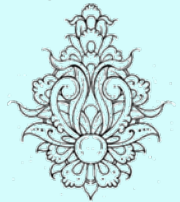
$$\begin{aligned} c_{i+1} &= g_i + p_i (g_{i-1} + p_{i-1} c_{i-1}) \\ &= g_i + p_i g_{i-1} + p_i p_{i-1} c_{i-1} \end{aligned}$$

$$c_1 = g_0 + p_0 c_0$$

$$c_2 = g_1 + p_1 g_0 + p_1 p_0 c_0$$

$$c_3 = g_2 + p_2 g_1 + p_2 p_1 g_0 + p_2 p_1 p_0 c_0$$

$$c_4 = g_3 + p_3 g_2 + p_3 p_2 g_1 + p_3 p_2 p_1 g_0 + p_3 p_2 p_1 p_0 c_0$$



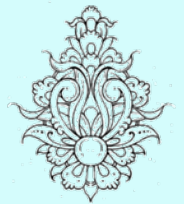
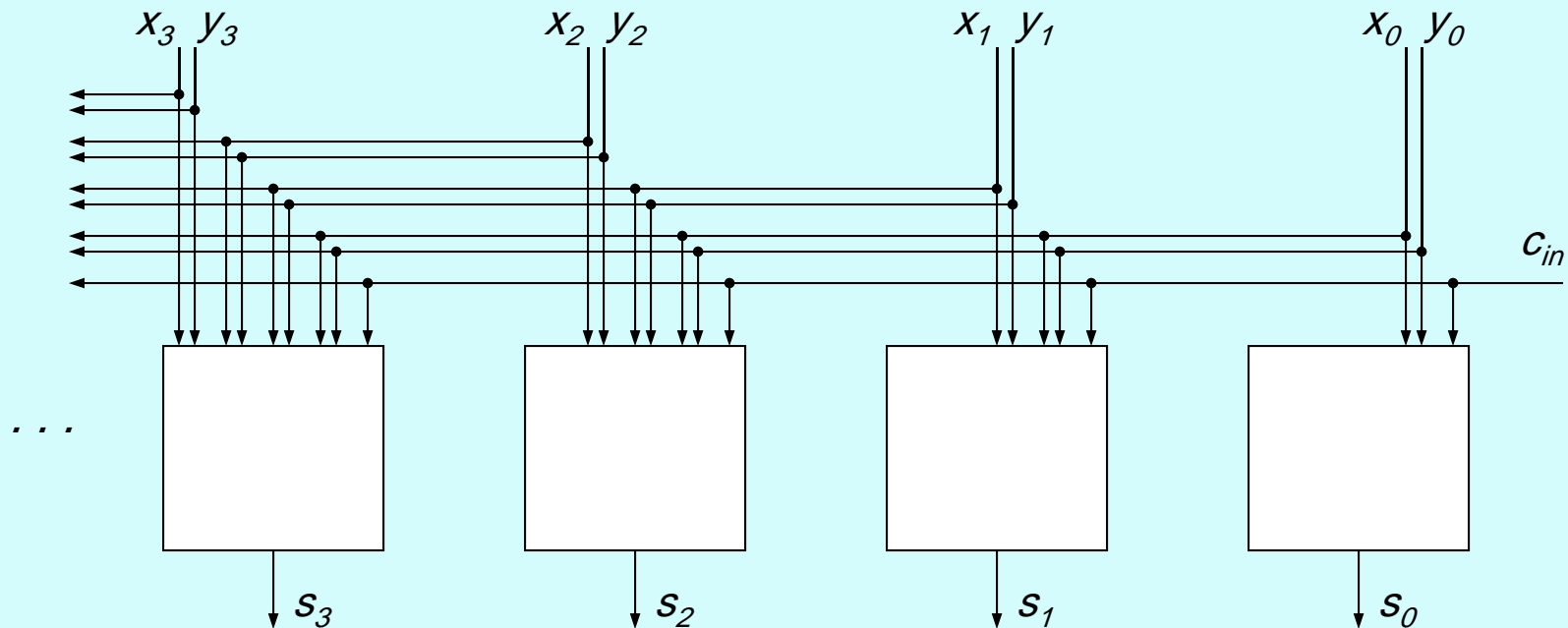
جمع‌کننده با پیش‌بینی رقم نقلی (ادامه...)

$$c_1 = g_0 + p_0c_0$$

$$c_2 = g_1 + p_1g_0 + p_1p_0c_0$$

$$c_3 = g_2 + p_2g_1 + p_2p_1g_0 + p_2p_1p_0c_0$$

$$c_4 = g_3 + p_3g_2 + p_3p_2g_1 + p_3p_2p_1g_0 + p_3p_2p_1p_0c_0$$



جمع‌کننده با پیش‌بینی رقم نقلی (ادامه...)

