

معماری کامپیوتر ...

۱۳۰۱-۱۱-۱۳۰۱

جلسه‌ی دهم



دانشگاه شهید بهشتی

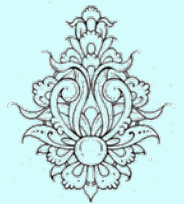
دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر

زمستان ۱۳۹۱

احمد محمودی ازناوه

فهرست مطالب

• ضرب کننده‌ها



مضروب

ضرب

multiplicand

multiplier

1000

x 1001

1000

0000

0000

1000

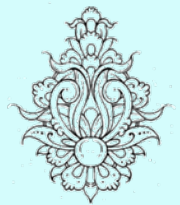
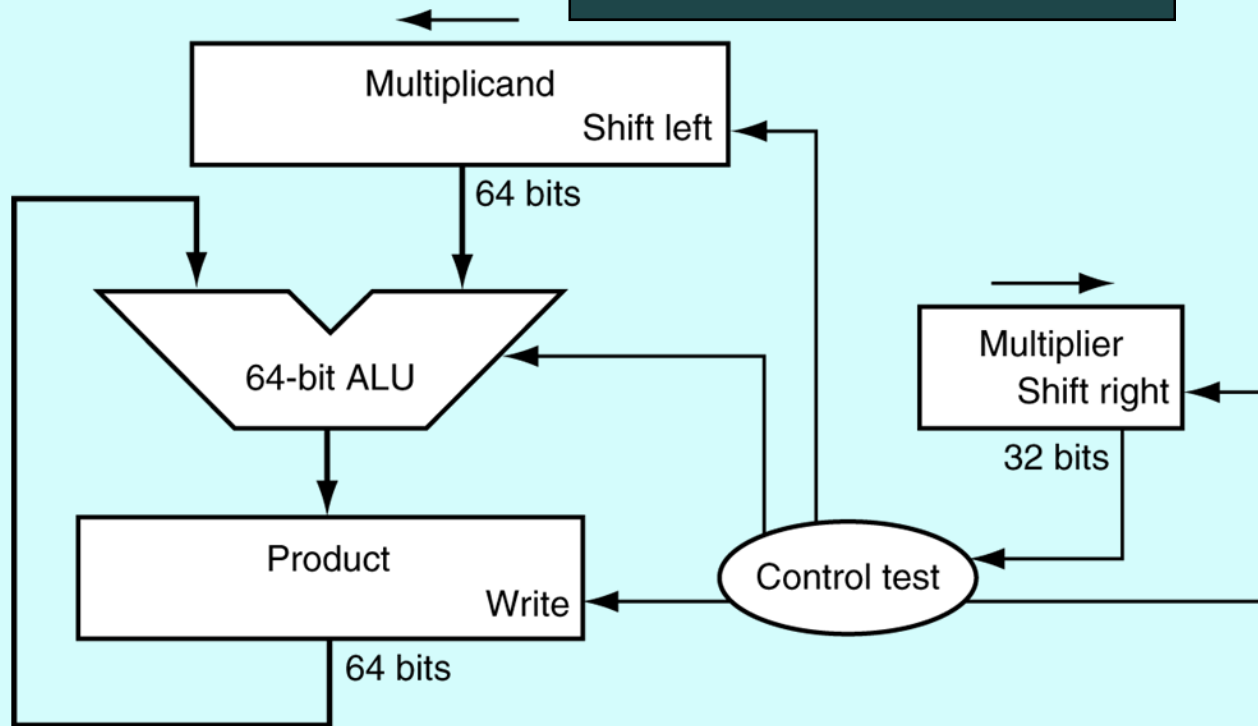
مضروب فيه ضرب کننده

طول حاصلضرب
برابریست با جمع
طول عملوندها

product

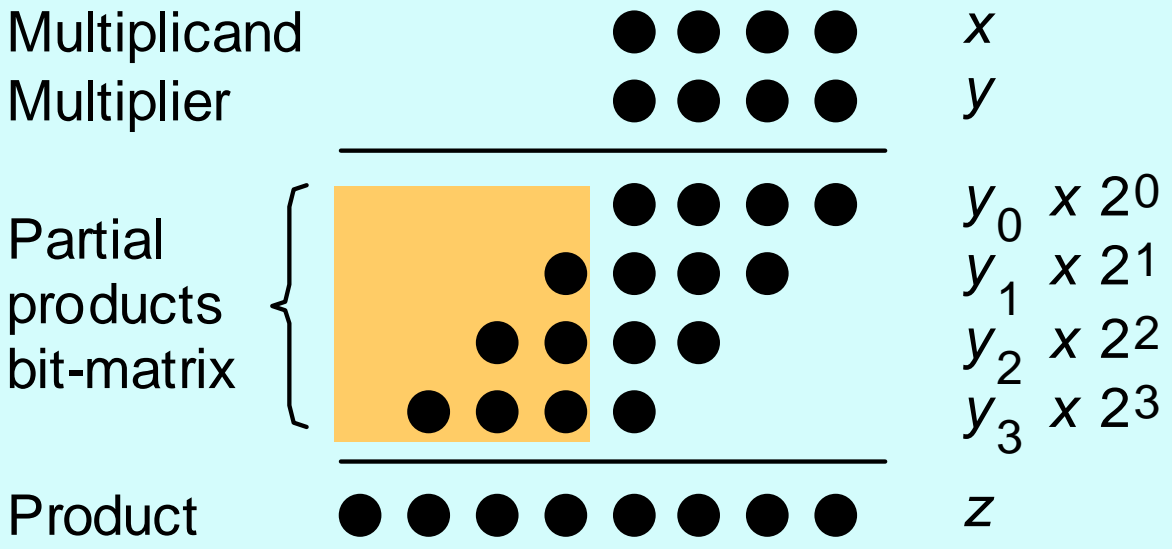
1001000

حاصل ضرب



Dot Notation

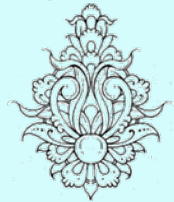
ضرب (ادامه...)



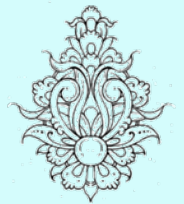
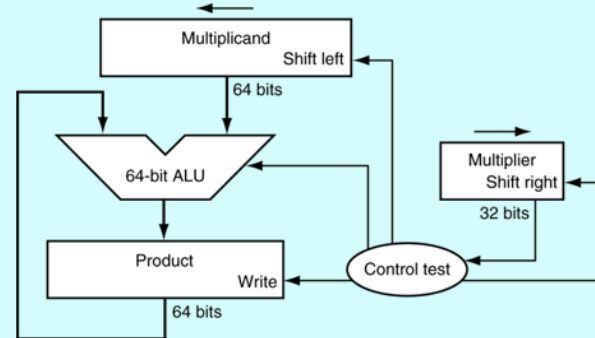
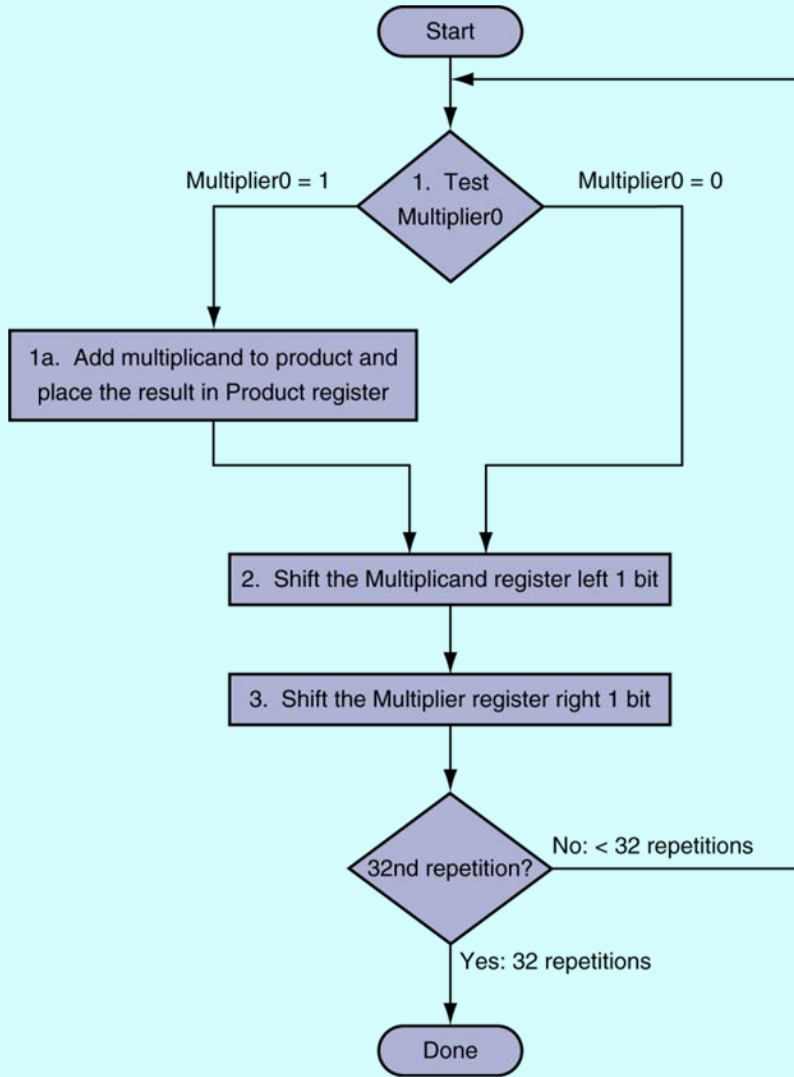
$$z^{(j+1)} = (z^{(j)} + y_j \times 2^k) 2^{-1} \quad \text{with } z^{(0)} = 0 \text{ and } z^{(k)} = z$$

|— add —|

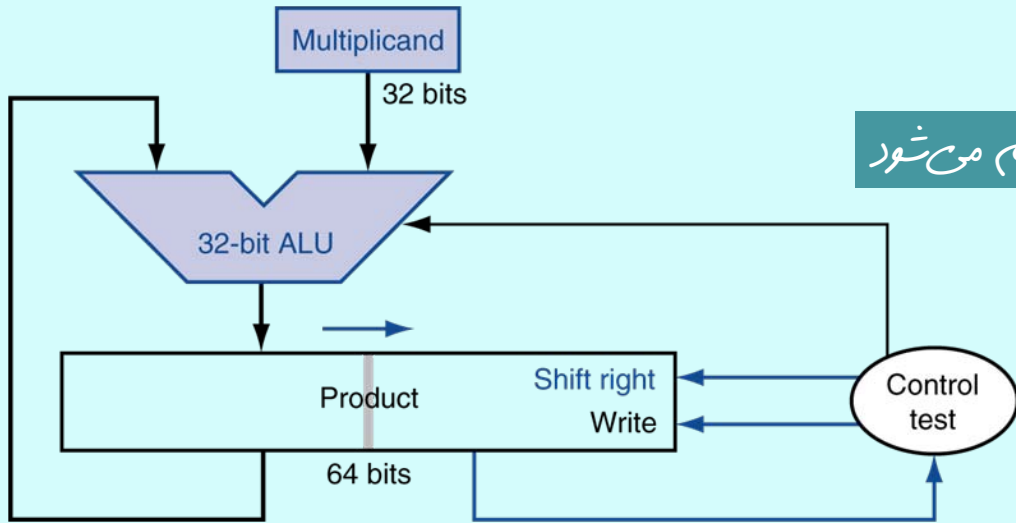
|— shift right —|



سفت افزار ضرب

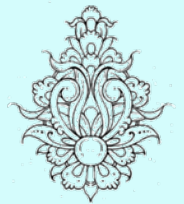
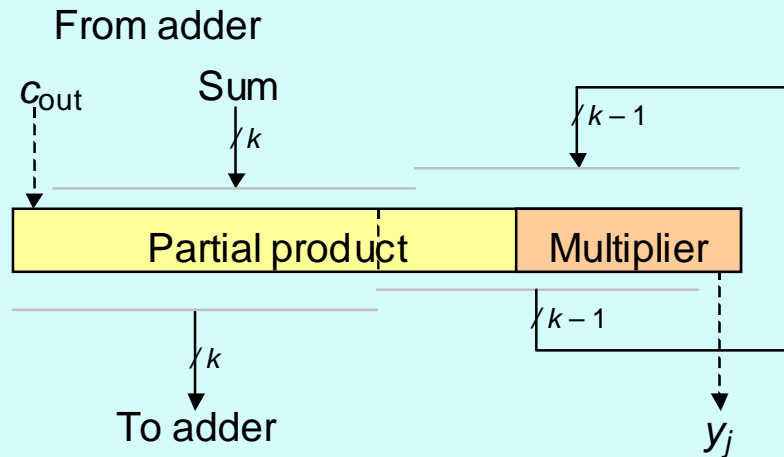


ضرب بهینه‌سازی شده

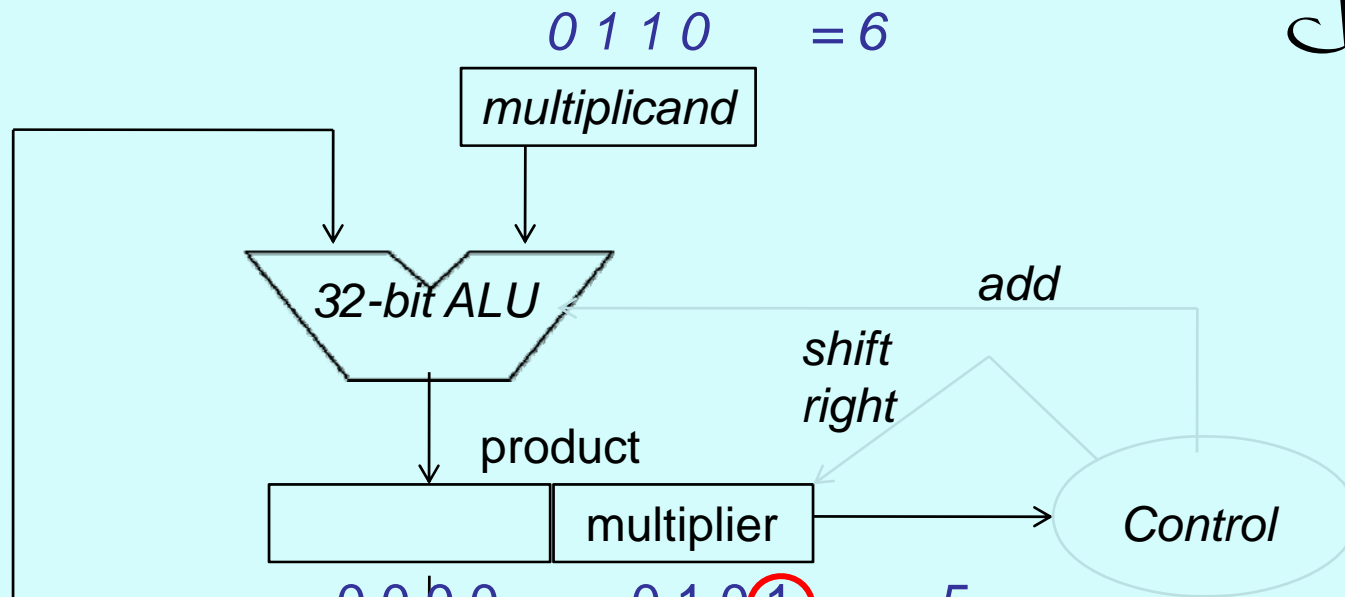


جمع و ضرب به صورت سری انجام می‌شود

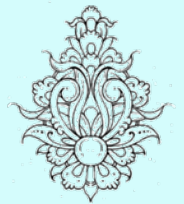
در صورتی که تعداد عملیات ضرب کم باشد، چنین مداري کفایت می‌کند.



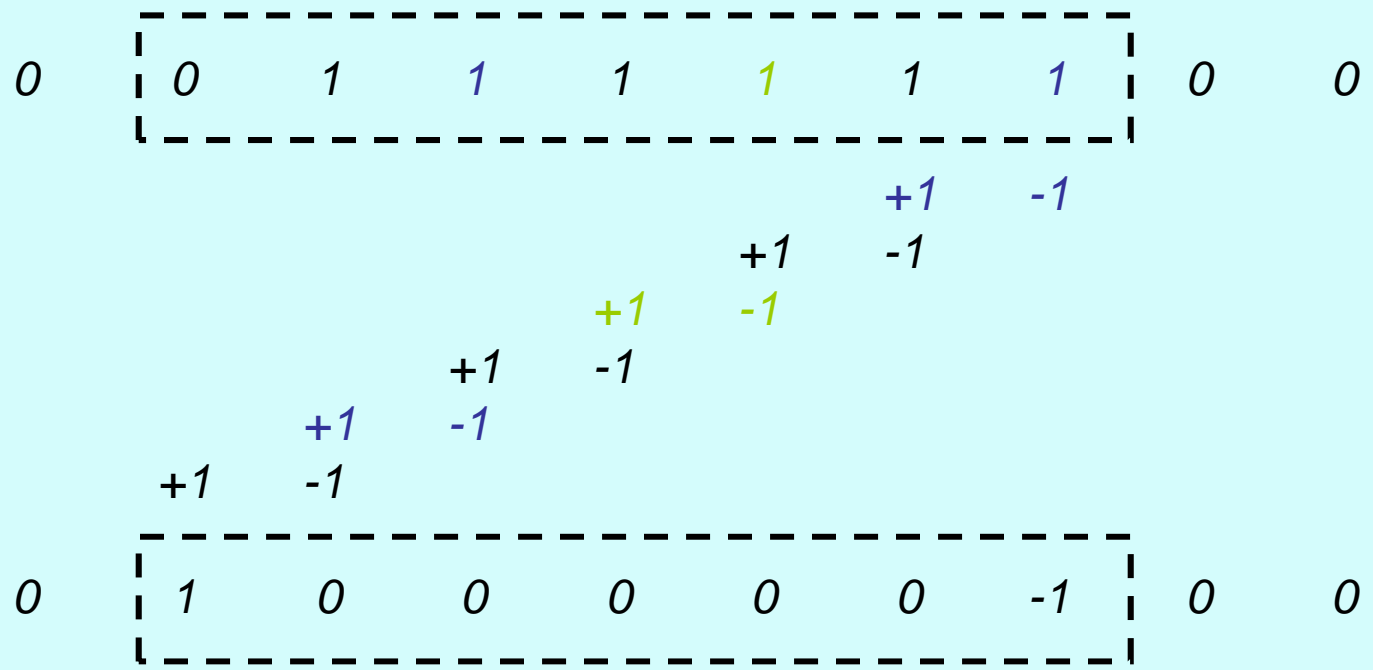
مثال



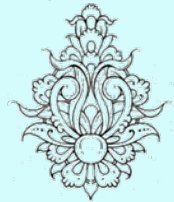
	0000	0101	= 5
add	0110	0101	
	0011	0010	
add	0011	0010	
	0001	1001	
add	0111	1001	
	0011	1100	
add	0011	1100	
	0001	1110	= 30



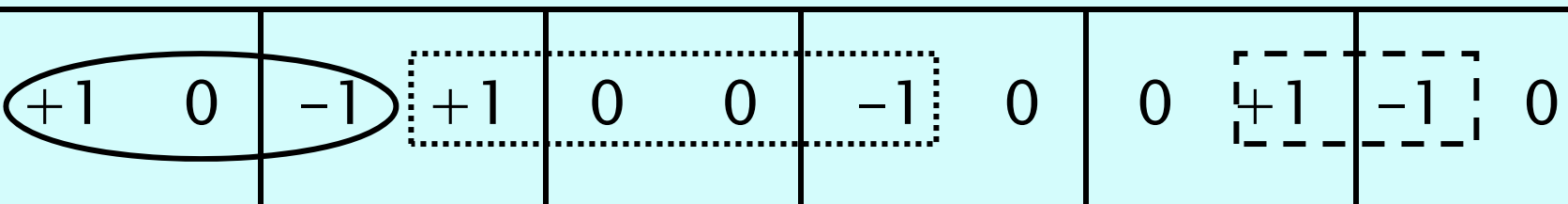
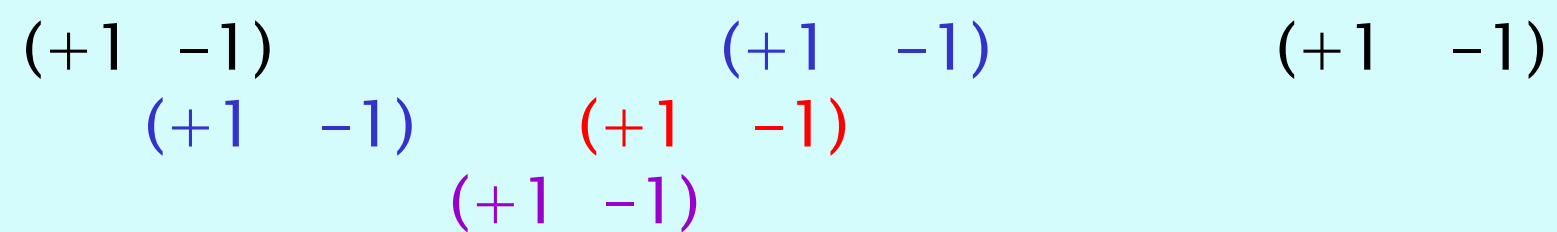
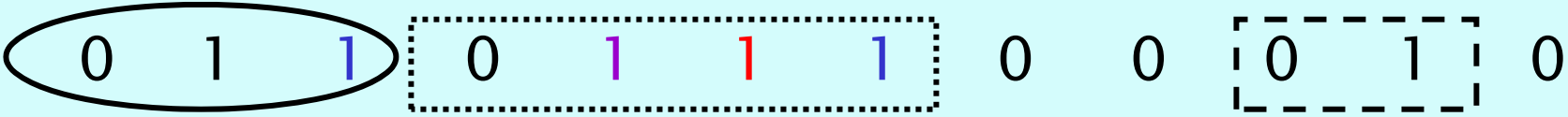
الگوریتم ضرب Booth



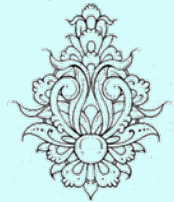
به جای ۱
 قرار داده می شود -۱



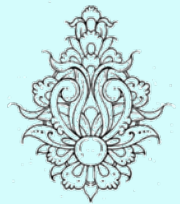
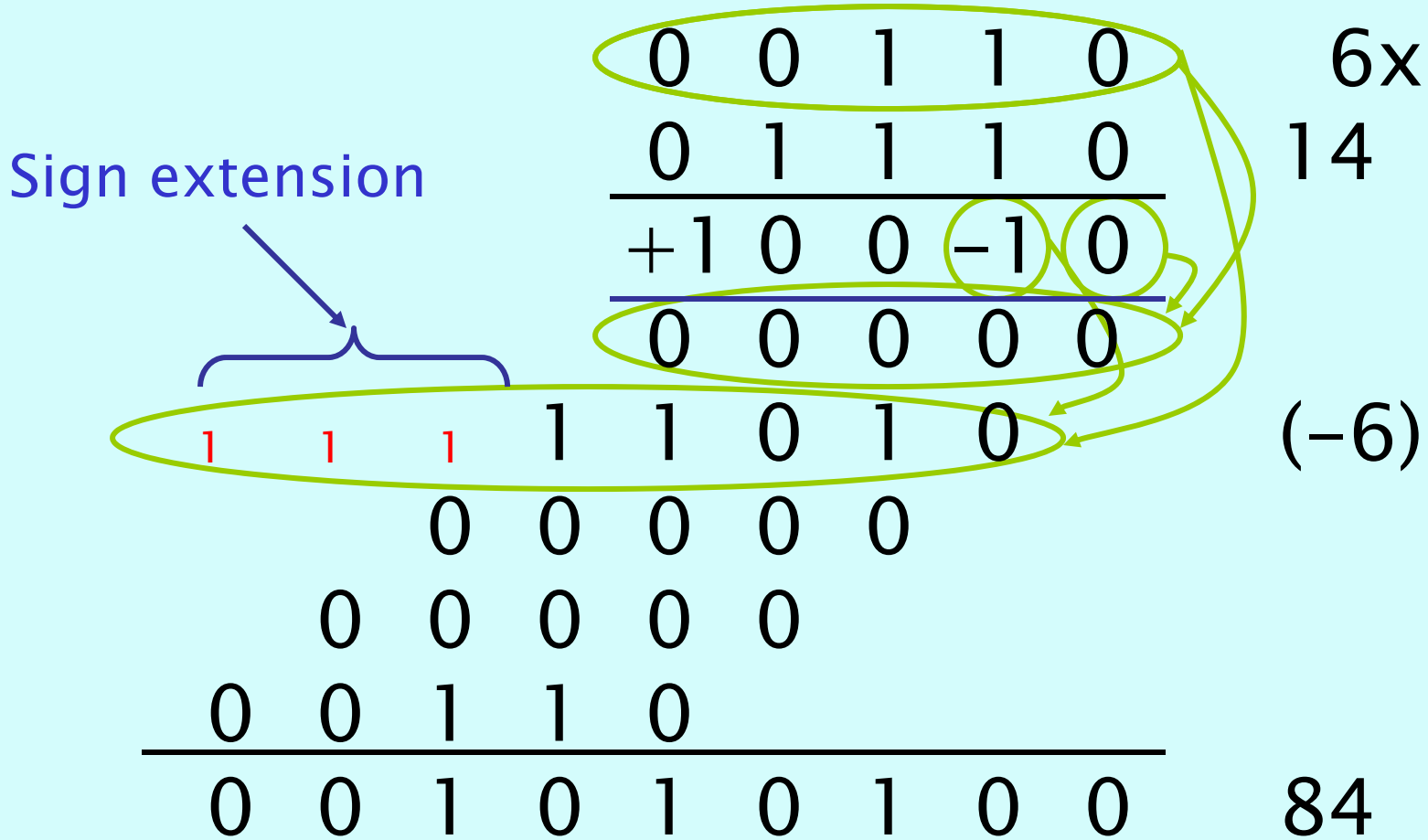
الگوریتم ضرب Booth (ادامه...)



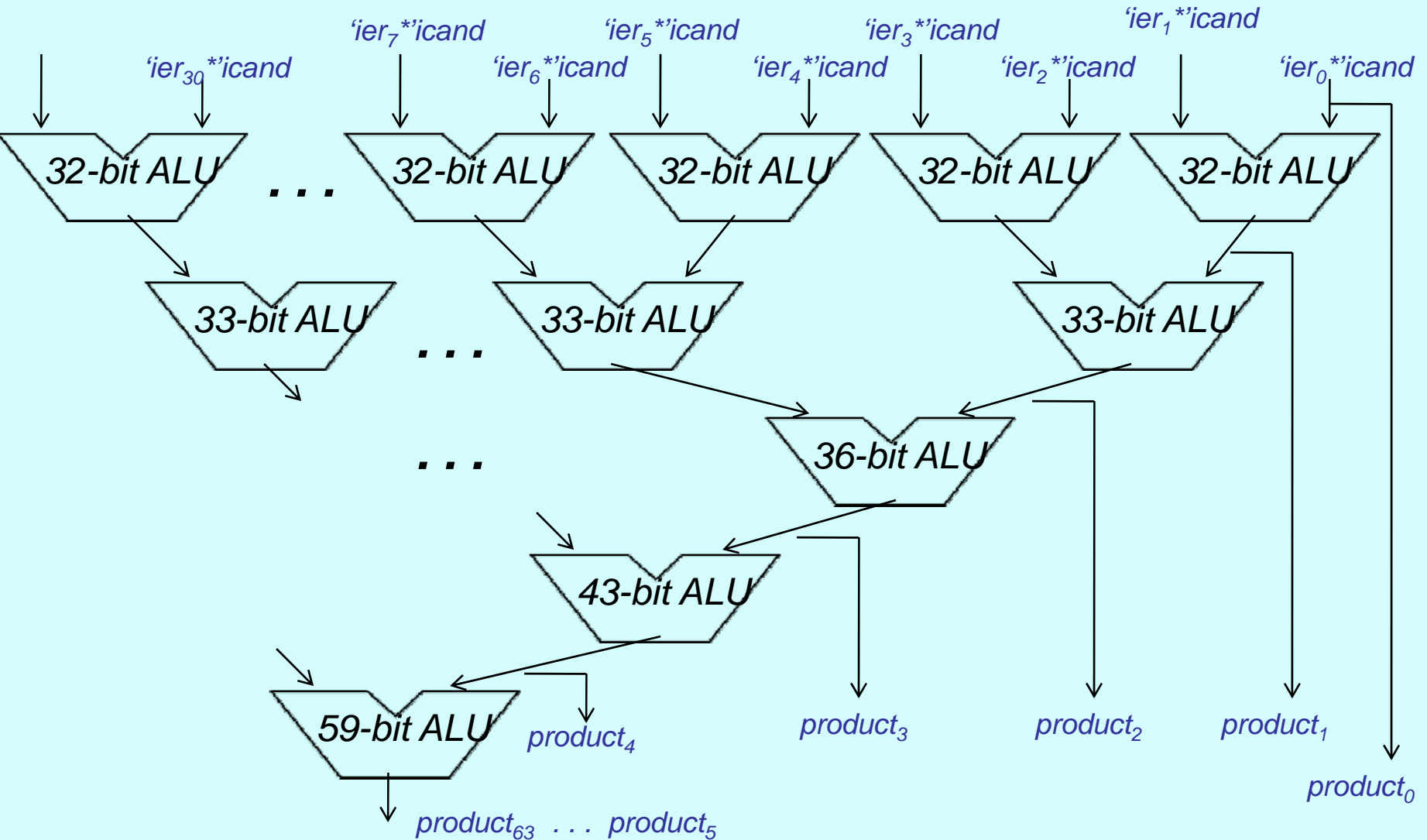
طرز نخت و طر پايانی هر دو یک عدد را نشان می دهند



الگوریتم ضرب Booth (ادامه...)

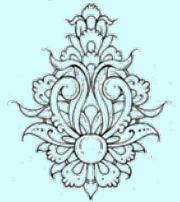
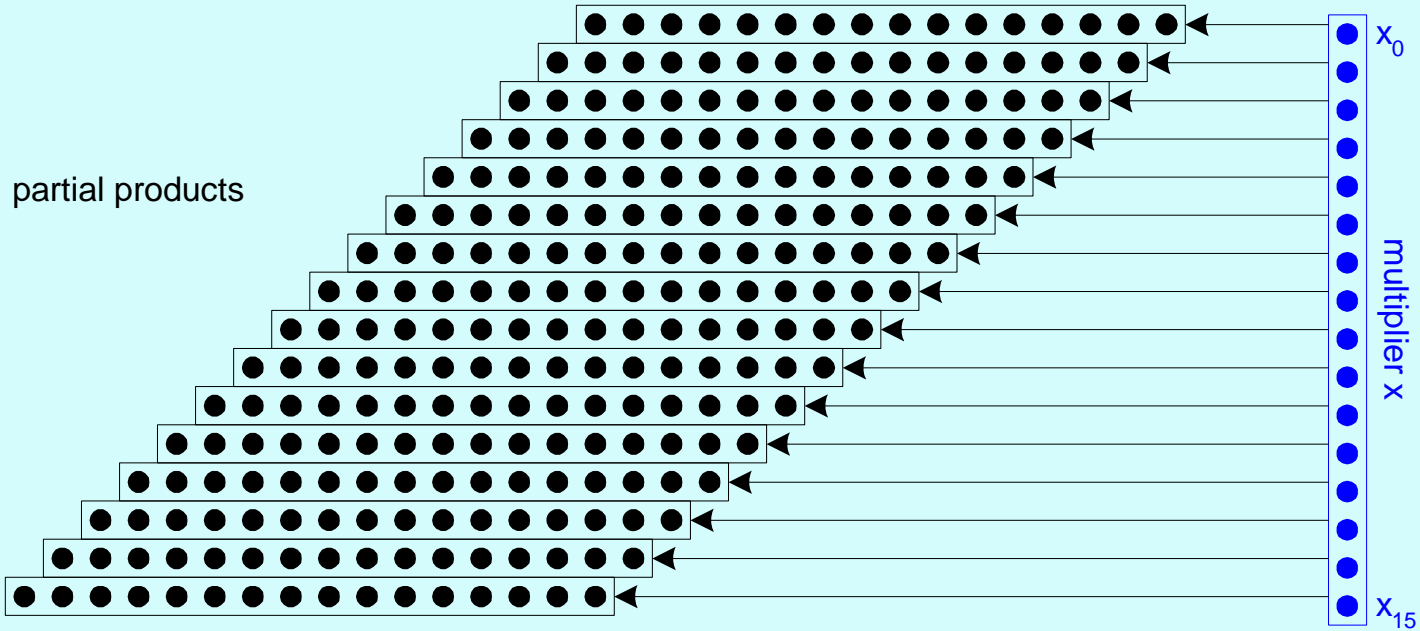


ضرب کننده های سریع

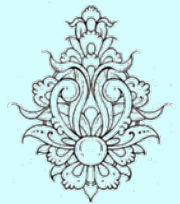
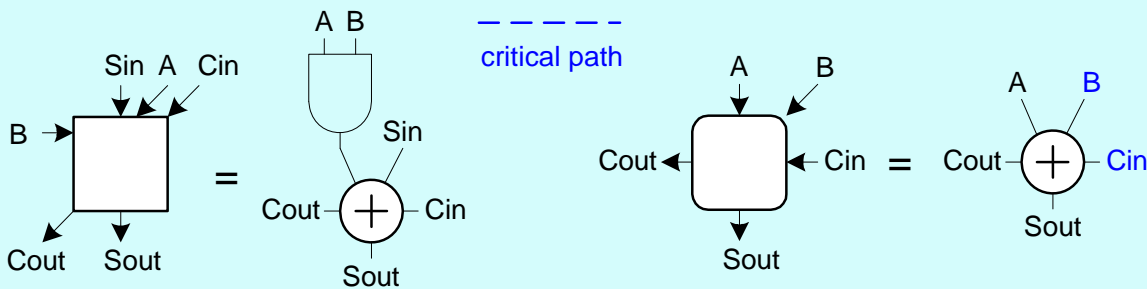
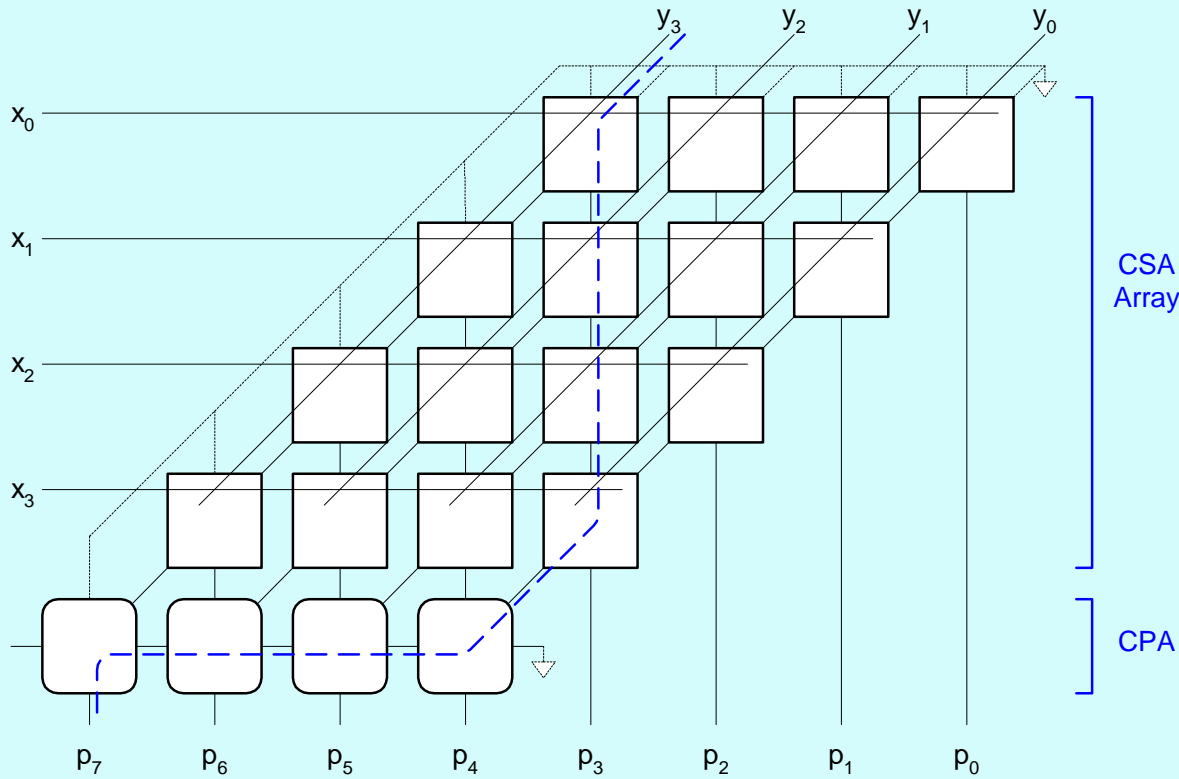


به صورت خط لوله قابل استفاده می باشد

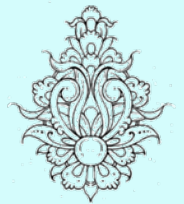
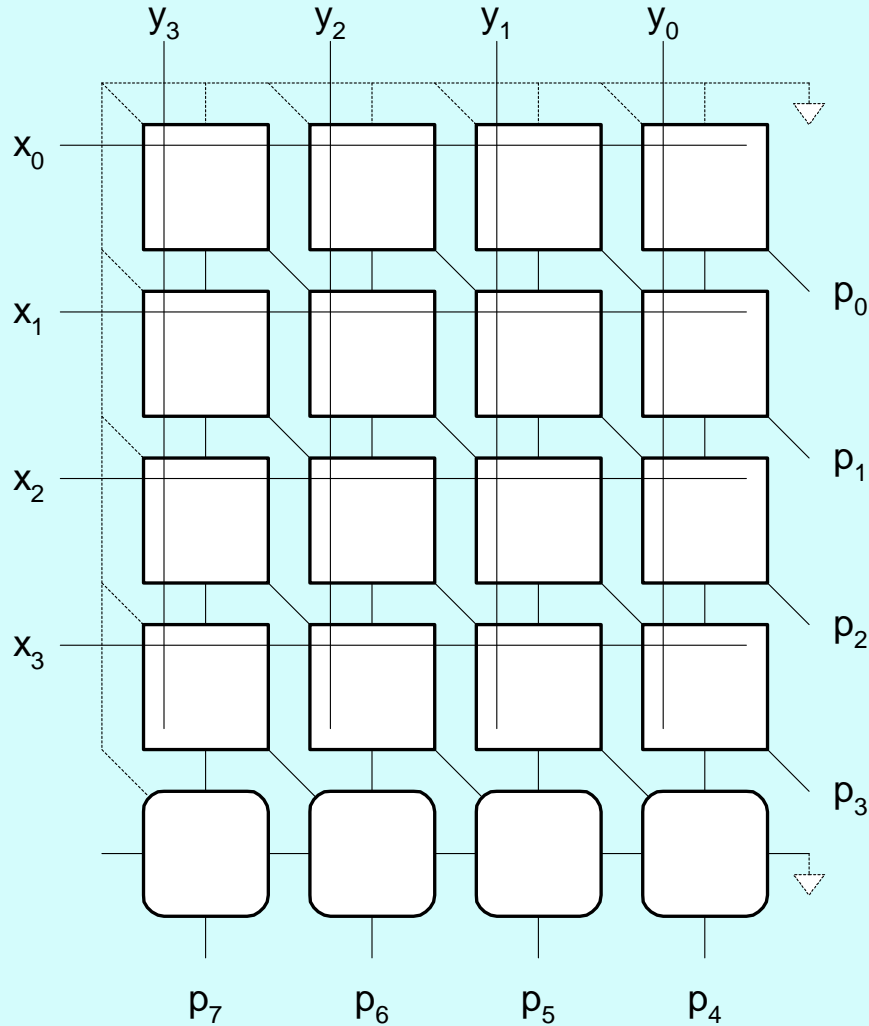
ضرب‌کننده‌های سریع



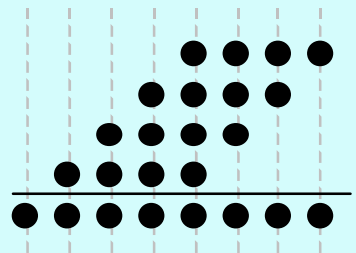
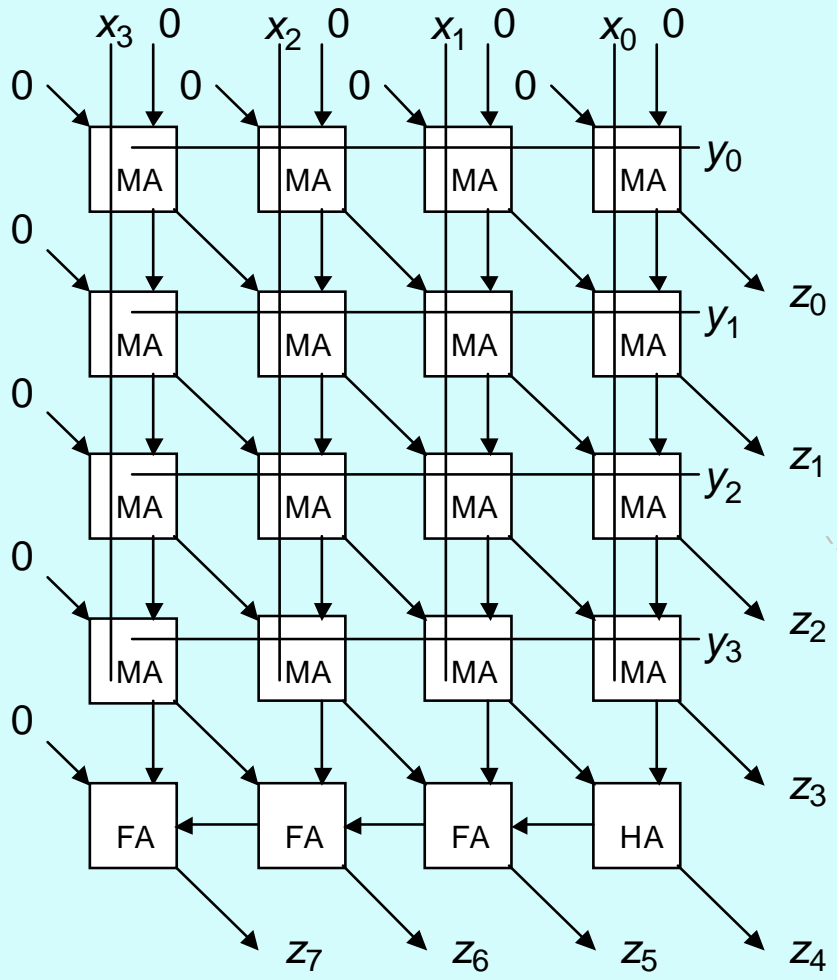
ضرب‌کننده‌های آرایه‌ای



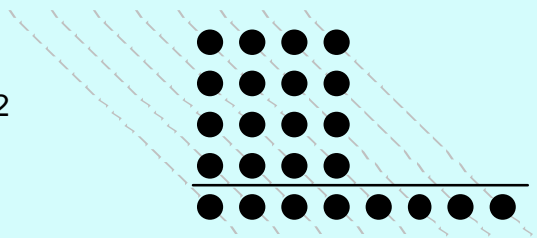
ضرب‌کننده‌های آرایه‌ای



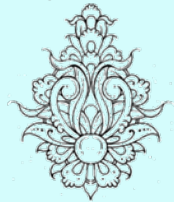
ضرب‌کننده‌های سریع (ادامه...)



Our original dot-notation representing multiplication

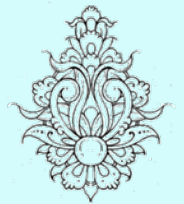
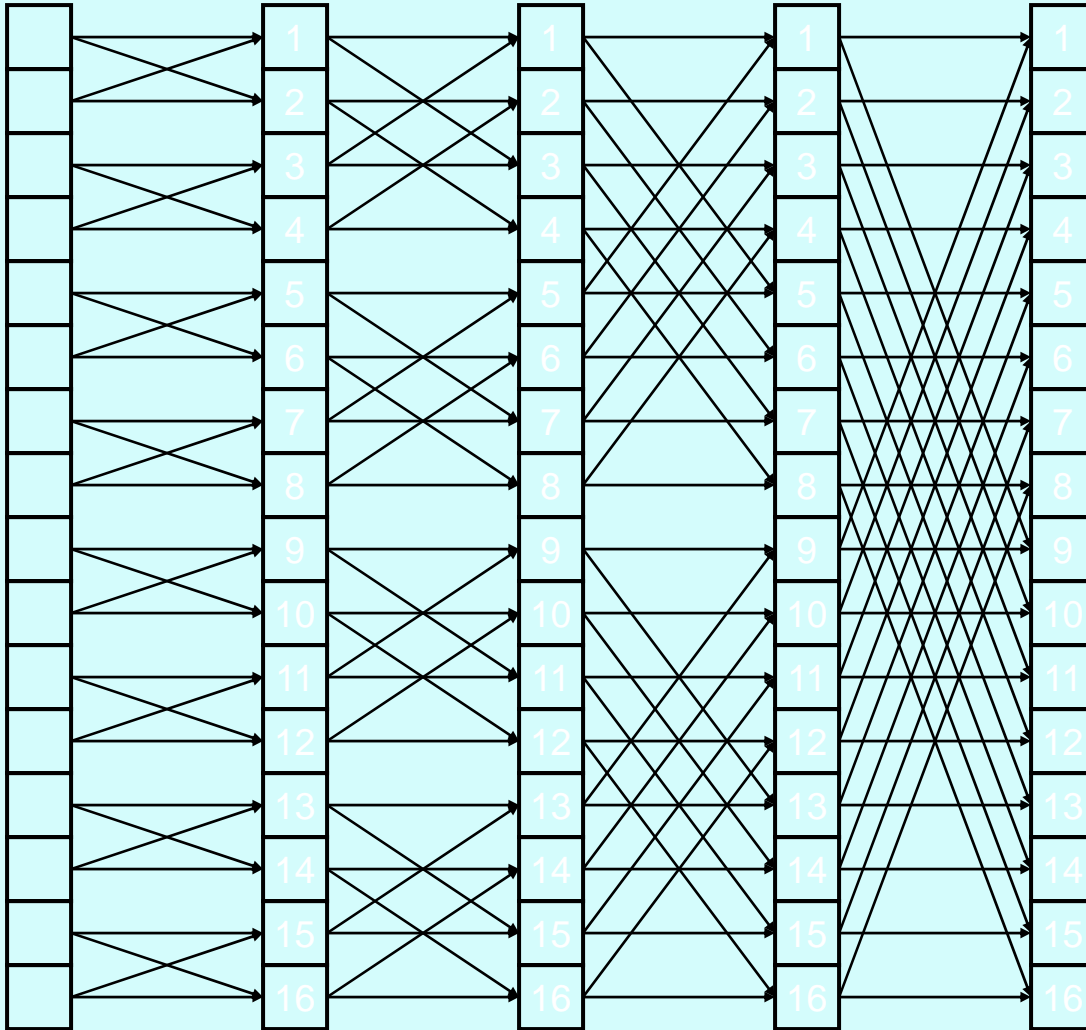


Straightened dots to depict array multiplier to the left

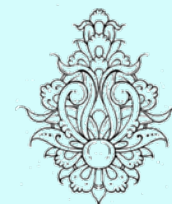
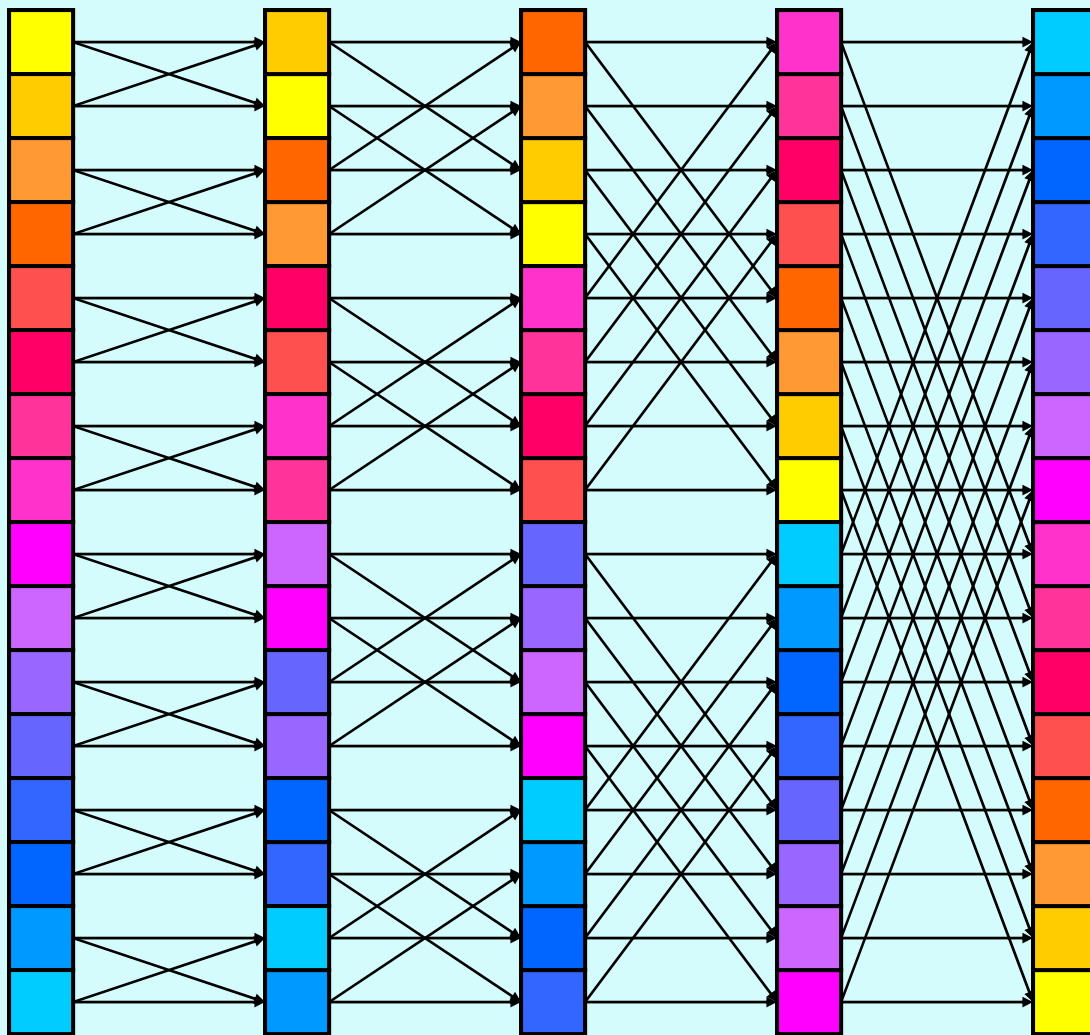


ضرب‌کننده‌های آرایه‌ای

مدار مناسبی تبدیل فوریه

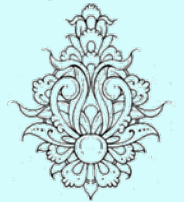
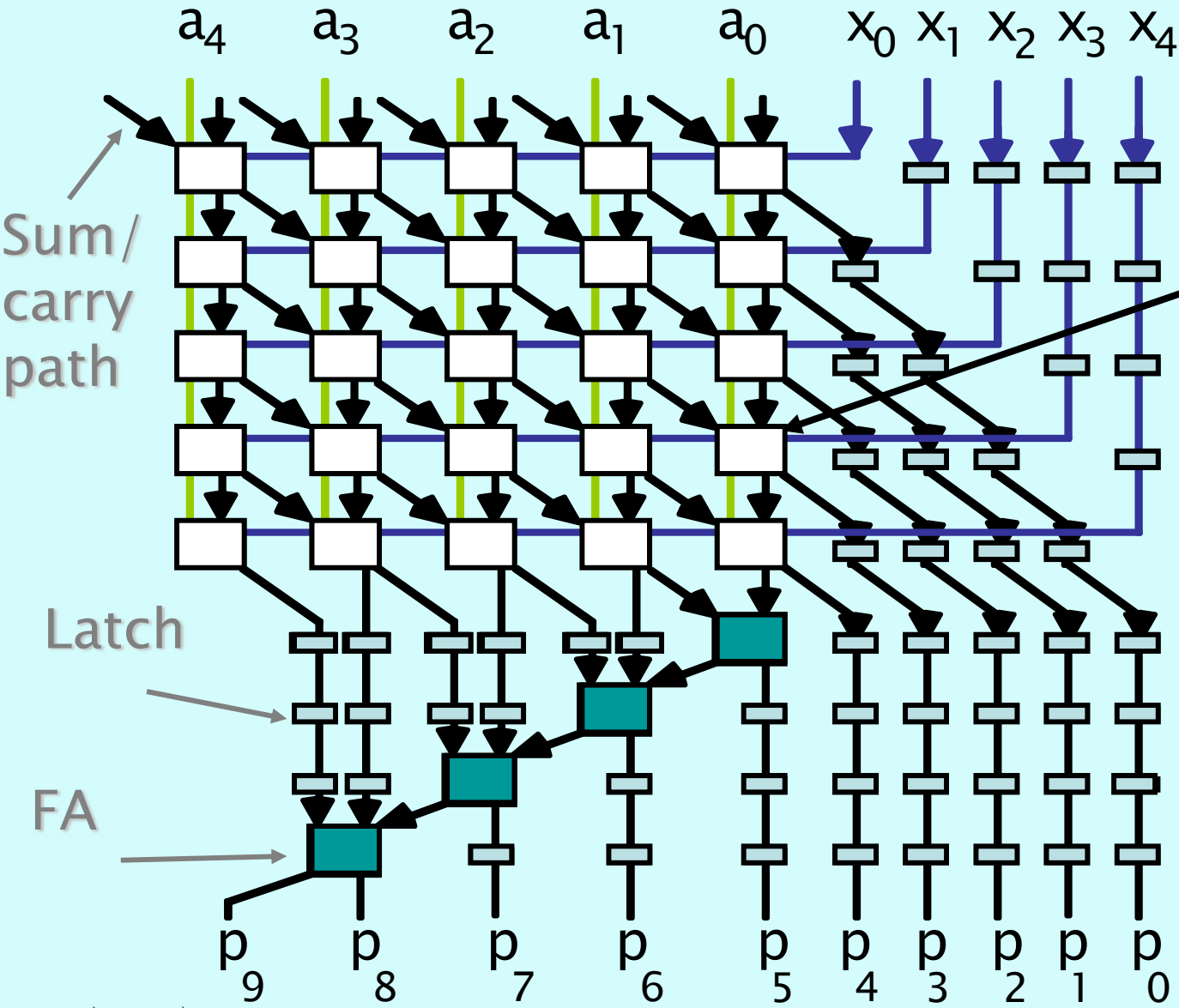


مثالی از خط لوله در اعمال حسابی (تبدیل فوریه)





FA with AND gate and latches (for a_i , intermediate sum and carry)



ضرب در MIPS

- دو ثبات سه‌ودو بیتی برای ضرب پیش‌بینی شده است:

- HI: most-significant 32 bits
- LO: least-significant 32-bits

– دستورات

- `mul t rs, rt / mul tu rs, rt`
• انجام عملیات ضرب
- `mfhi rd / mflo rd`
• انتقال محتوای HI / LO به ثبات‌های چند منظوره
- `mul rd, rs, rt`
• انتقال قسمت کم‌ارزش به rd

