

Computer System Architecture

انتقال ثبات ها و ریز عمل ها

زبان انتقال ثبات

ریز عمل: عملیاتی که روی داده های ذخیره شده در ثباتها صورت می گیرد. Shift, count, clear, load

انتقال ثبات: بیانگر وجود مدارات منطقی سخت افزاری است که می تواند یک ریز عمل بیان شده را اجرا نماید و نتیجه عمل را به همان ثبات یا ثبات دیگر انتقال دهد.

زبان انتقال ثبات: نحوه بیان سمبلیک مورد استفاده برای بیان انتقال های ریز عملی در بین ثبات ها

انتقال ثبات

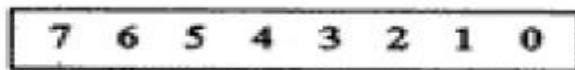
ثبات ها را با یک کادر مستطیل شکل نمایش می دهند که از ۰ تا $n-1$ شماره گذاری می شود.

PC: برای شمارنده برنامه

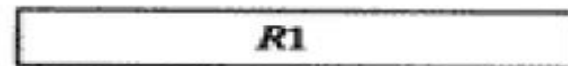
MAR: ثبات آدرس حافظه

R1: برای ثبات پردازنده

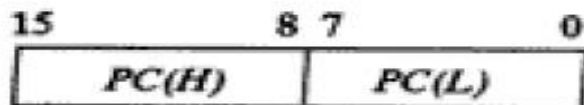
IR: ثبات دستورالعمل



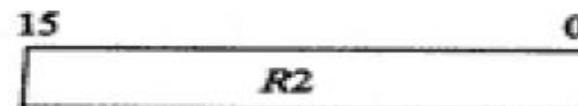
(ب) نشان دادن بیت های مختلف



(الف) ثبات R



(د) ثباتی که به دو بخش تقسیم شده



(ج) شماره گذاری بیت ها

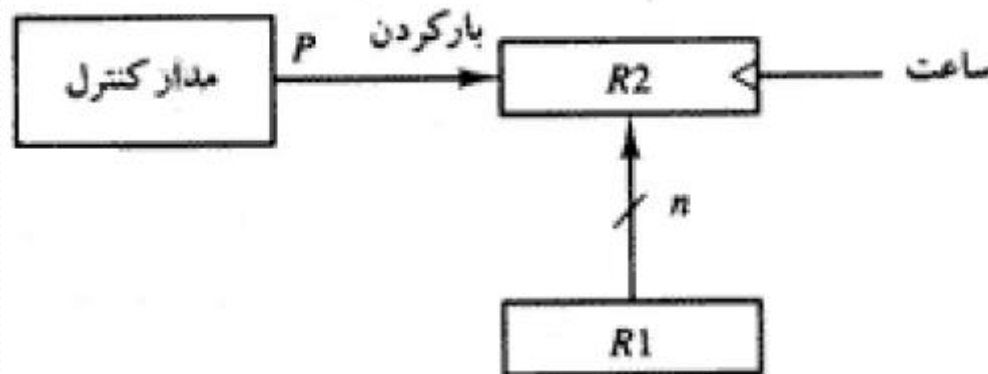
انتقال ثبات

$$R2 \leftarrow R1$$

انتقال ثبات از یک ثبات به یک ثبات دیگر (محتوای ثبات R1 پس از انتقال تغییر نمی کند).

If ($P = 1$) then ($R2 \leftarrow R1$)

$P: P2 \leftarrow R1$



سمبل های اصلی انتقال ثبات

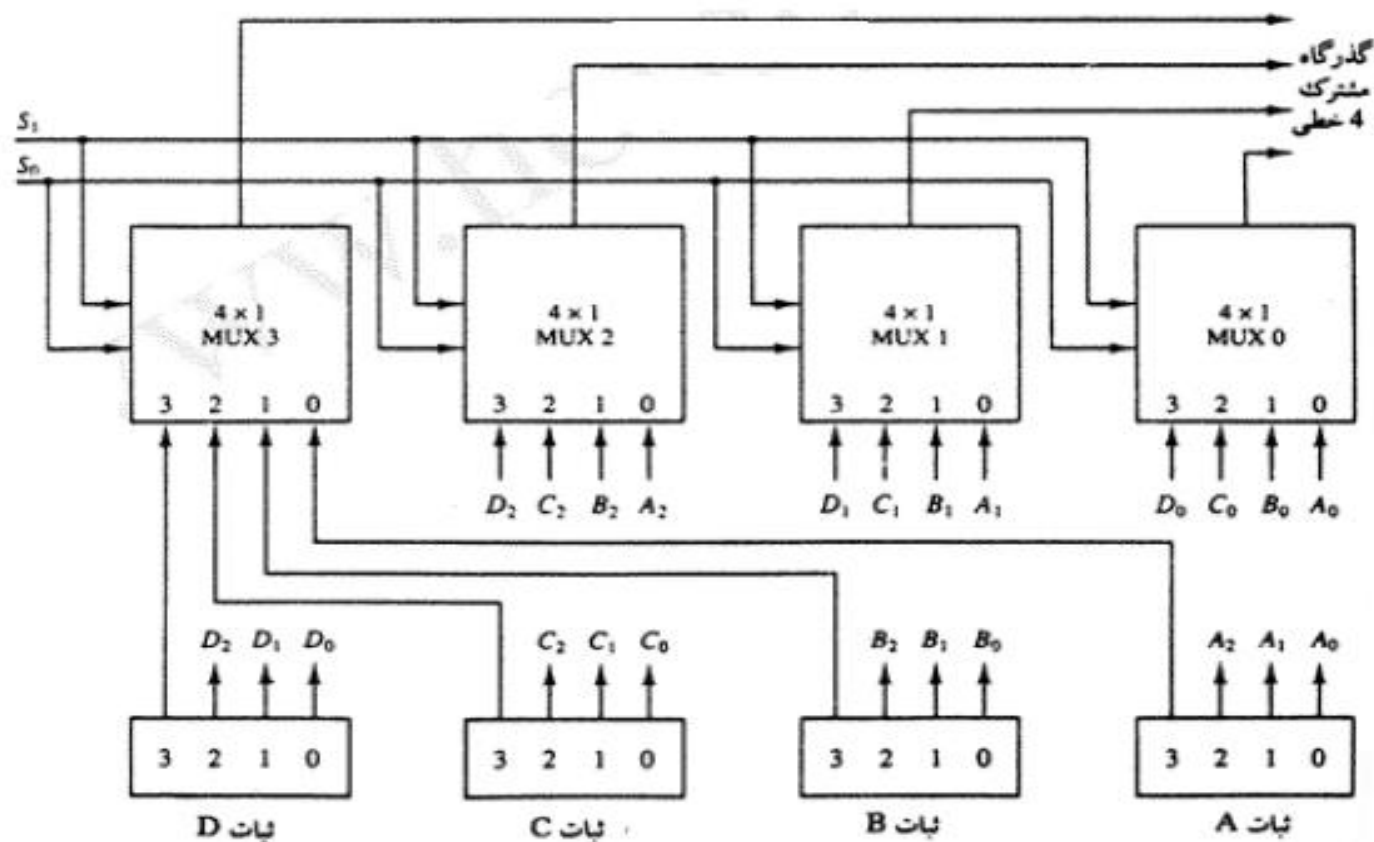
مثال	توضیح	سمبل
MAR R2	بک ثبات را مشخص می کند	حروف (و ارقام)
R2(0-7) R2(L)	بخشی از بک ثبات را مشخص می کند	پرانتز ()
R2 ← R1	انتقال اطلاعات را مشخص می کند	پیکان ←
R2 ← R1 R1 ← R2	دو ریز عمل را از هم جدا می کند	کاما

انتقال های گذر گاهی و حافظه

دو روش برای ساخت گذر گاه مشترک وجود دارد:

- با استفاده از مولتی پلکسر
- با استفاده از بافر های سه حالتی

انتقال های گذرگاهی و حافظه با مولتی پلکسر

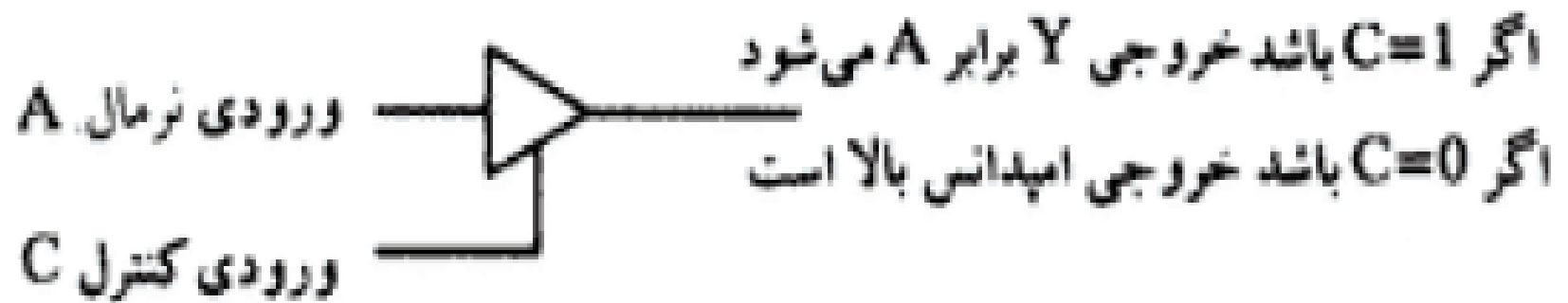


انتقال های گذرگاهی و حافظه با مولتی پلکسر

جدول تابع برای گذرگاه

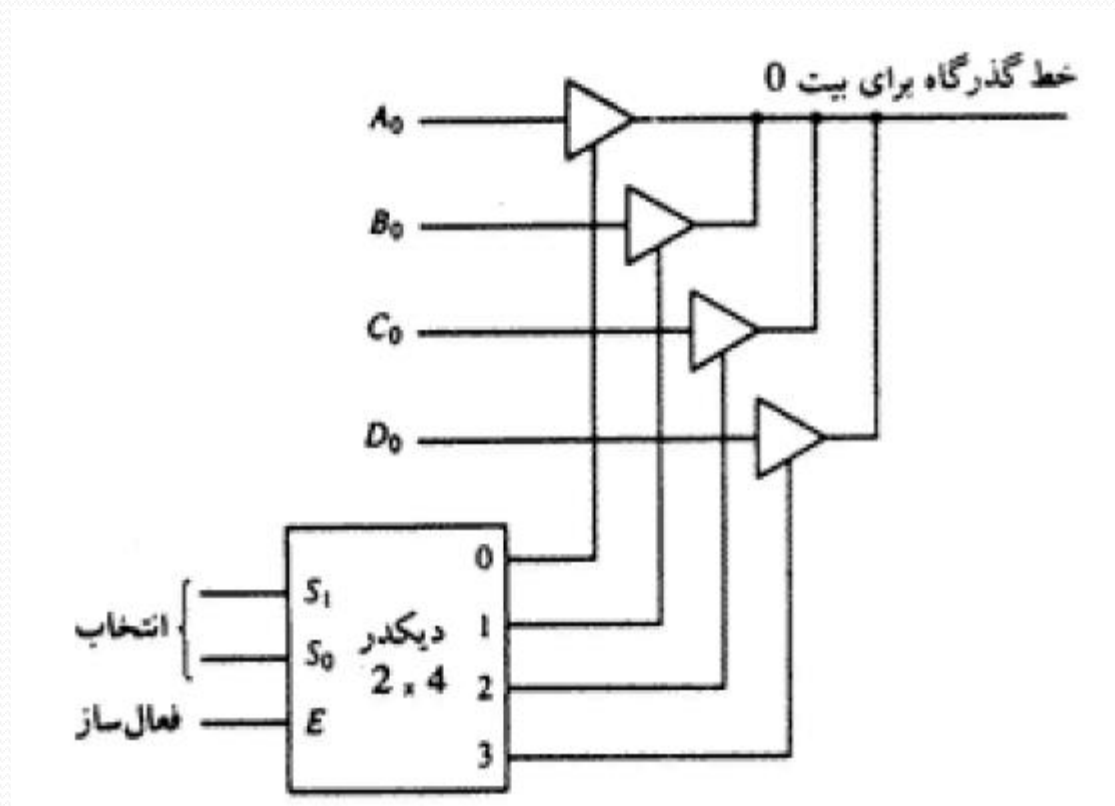
S_1	S_0	ثباتی که انتخاب می شود
0	0	A
0	1	B
1	0	C
1	1	D

بافر سه حالتی



سمبل گرافیکی بافر سه حالتی

انتقال های گذرگاهی و حافظه با بافر سه حالتی



انتقال های حافظه ای

انتقال اطلاعات از یک کلمه حافظه به محیط خارج را خواندن می نامند.

Read: $DR \leftarrow M[AR]$

انتقال اطلاعات جدیدی که در حافظه ذخیره می شود، نوشتن نام دارد.

Write: $M[AR] \leftarrow R1$

ریز عمل ها

1. ریز عمل های انتقال ثبات

2. ریز عمل های حسابی

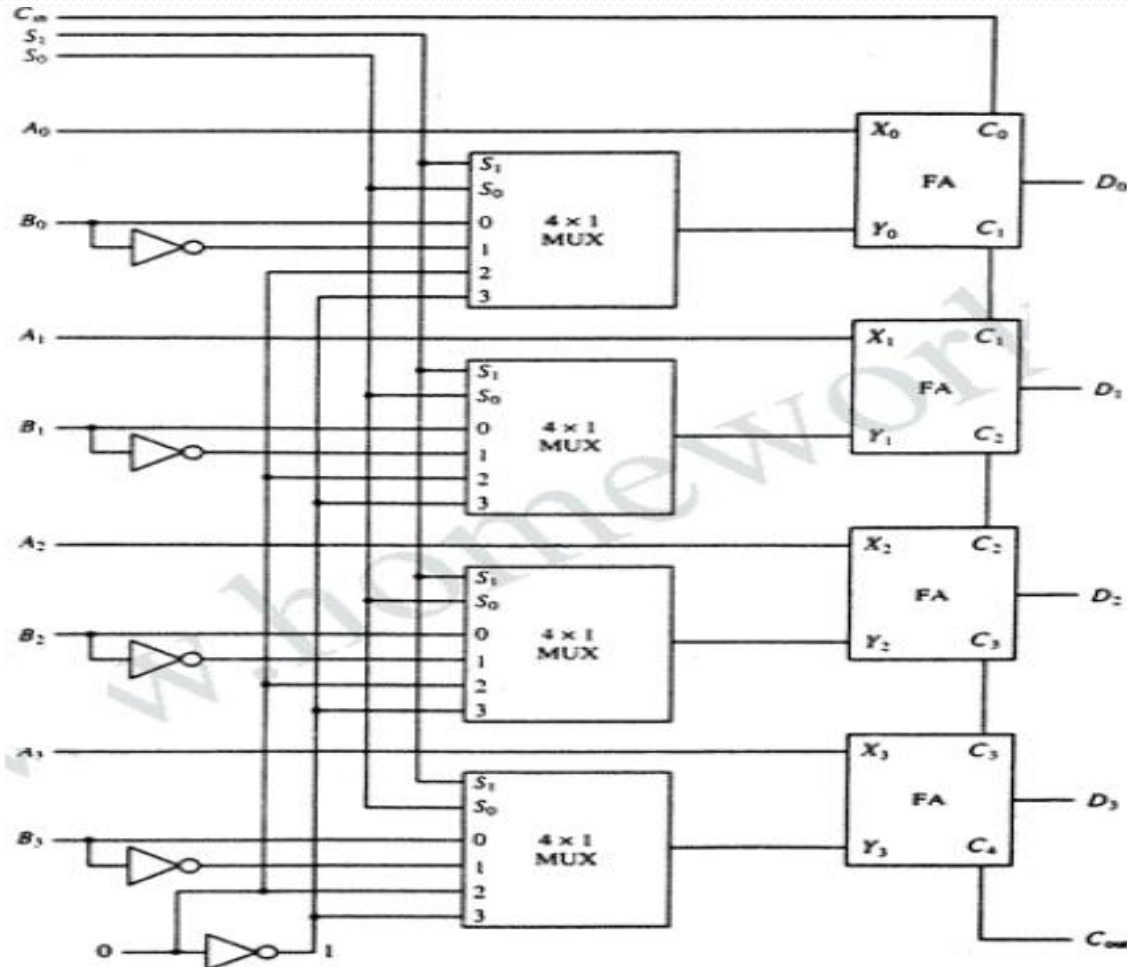
3. ریز عمل های منطقی

4. ریز عمل های شیفت

ریز عمل های حسابی

نمایش سمبلیک	شرح
$R3 \leftarrow R1 + R2$	محتوای R1 به علاوه R2 به R3 منتقل می شود
$R3 \leftarrow R1 - R2$	محتوای R1 منهای R2 به R3 منتقل می گردد
$R2 \leftarrow \overline{R2}$	محتوای R1 متمم می شود (متمم 1)
$R2 \leftarrow \overline{R2} + 1$	محتوای R2 متمم می شود (منفی می شود)
$R3 \leftarrow R1 + \overline{R2} + 1$	R1 به علاوه متمم 2 از R2 (تقریب)
$R1 \leftarrow R1 + 1$	یک واحد افزایش در محتوای R1
$R1 \leftarrow R1 - 1$	یک واحد کاهش در محتوای R1

مدار حساب 4 بیتی



جدول مدار حساب 4 بیتی

انتخاب			ورودی Y	خروجی $D = A + Y + C_{in}$	ریز عمل
S_1	S_0	C_{in}			
0	0	0	B	$D = A + B$	جمع
0	0	1	B	$D = A + B + 1$	جمع با نقلی
0	1	0	$\overline{B}$	$D = A + \overline{B}$	تفریق با فرض
0	1	1	$\overline{B}$	$D = A + \overline{B} + 1$	تفریق
1	0	0	0	$D = A$	انتقال A
1	0	1	0	$D = A + 1$	افزایش A
1	1	0	1	$D = A - 1$	کاهش A
1	1	1	1	$D = A$	انتقال A

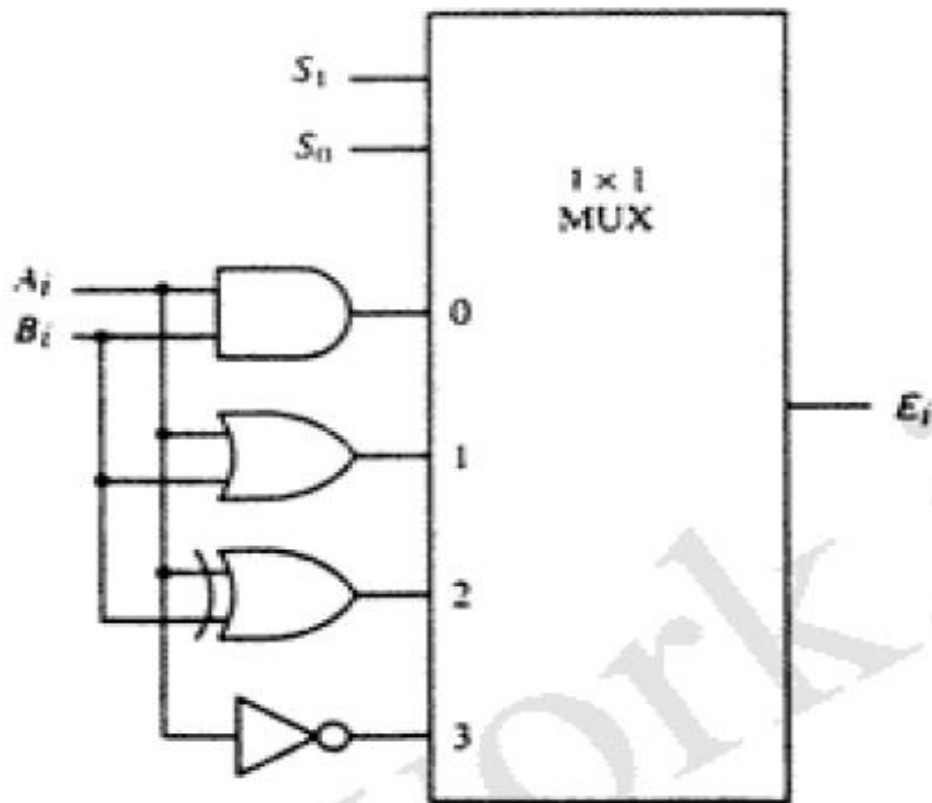
ریز عمل های منطقی

ریز عمل منطقی به ندرت در محاسبات علمی به کار می روند، ولی برای دستکاری داده های دودویی و تصمیم گیری های منطقی بسیار مفیدند.

جدولهای ارزش برای 16 تابع دو متغیره

x	y	F_0	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}	F_{13}	F_{14}	F_{15}
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

یک طبقه از مدار منطقی



نمودار منطقی

S_1	S_0	خروجی	عمل
0	0	$E = A \wedge B$	AND
0	1	$E = A \vee B$	OR
1	0	$E = A \oplus B$	XOR
1	1	$E = \bar{A}$	نم

چند کاربرد

- عمل نشاندن انتخابی (گیت OR برای ۱ کردن بیت های انتخابی)

1010	A قبل از عمل
1100	B (عملوند منطقی)
1110	A بعد از عمل

- عمل متمم سازی (گیت OR انحصاری)

1010	A قبل از عمل
1100	عملوند منطقی
0110	A بعد از عمل

چند کاربرد

- پاک کردن انتخابی $A \leftarrow A \wedge \overline{B}$

1010	A قبل از عمل
1100	عملوند منطقی
0010	A بعد از عمل

- عمل ماسک (پوشش) (ریز عمل AND)

1010	A قبل از عمل
1100	B عملوند منطقی
1000	A پس از ماسک

چند کاربرد

- عمل درج (یک مقدار جدید را در گروهی وارد می کند)
مرحله اول: پوشش (AND)

0110	1010	A قبل از عمل
0000	1111	B (ماسک)
0000	1010	A پس از عمل

- مرحله دوم: درج (OR)

0000	1010	A قبل از عمل
1001	0000	B (درج)
1001	1010	A بعد از عمل

چند کاربرد

- عمل پاک کردن (OR انحصاری)

1010	A
1010	B
0000	$A \leftarrow A \oplus B$

ریز عمل های شیفت

۳ نوع شیفت وجود دارد:

1. منطقی

2. چرخشی

3. حسابی

توضیح	سمبل نشان دهنده
شیفت ثبات R به چپ	$R \leftarrow \text{shl } R$
شیفت ثبات R به راست	$R \leftarrow \text{shr } R$
شیفت چرخش ثبات R به چپ	$R \leftarrow \text{csl } R$
شیفت چرخش ثبات R به راست	$R \leftarrow \text{csr } R$
شیفت حسابی ثبات R به چپ	$R \leftarrow \text{ashl } R$
شیفت حسابی ثبات R به راست	$R \leftarrow \text{ashr } R$

ریز عمل های شیفت

شیفت منطقی مقدار ۰ را از طریق ورودی سری انتقال می دهد.

```
R1 ← shl R1
```

```
R2 ← shr R2
```

شیفت چرخشی، بیت های ثبات را از طریق دو انتها بدون از دست دادن هرگونه اطلاعات می چرخاند. (اتصال ورودی سری به خروجی سری)
از سمبل های cil و cir به ترتیب برای چرخش به چپ و چرخش به راست استفاده می کنیم.

ریز عمل های شیفت

شیفت حسابی ریز عملی است که یک عدد دودویی علامت دار را به چپ یا راست شیفت می دهد.

✓ شیفت حسابی به چپ، یک عدد دودویی را در ۲ ضرب می کند.

✓ شیفت حسابی به راست، یک عدد دودویی را بر ۲ تقسیم می کند.

شیفت های حسابی نباید بیت علامت را تغییر دهند.



شیفت حسابی به راست

ریز عمل های شیف

شیفت حسابی به چپ، یک ۰ وارد R_0 می نماید، و کلیه بیت های دیگر را به چپ شیف می دهد.

بیت R_{n-1} از دست رفته و با بیت R_{n-2} جایگزین می شود.

اگر بیت واقع در R_{n-1} پس از شیف عوض شود، علامت معکوس شده است.

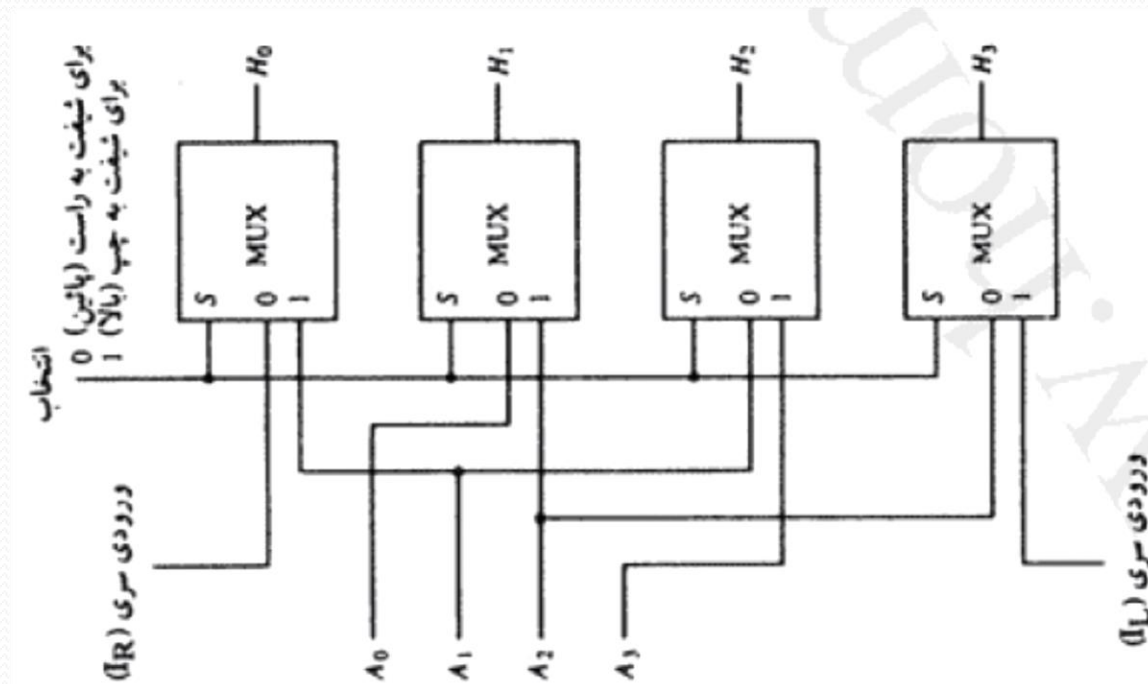
این هنگامی رخ می دهد که ضرب در ۲ سبب سرریز گردد.

$V_s: 0$ نبود سرریز

$$V_s = R_{n-1} \oplus R_{n-2}$$

$V_s: 1$ وجود سرریز

ریز عمل های شیف



واحد حساب، منطق و شیفٲ

