

به نام خدا

آزمایشگاه مدار منطقی و معماری کامپیوتر

تهیه کنندگان:

محمدرضا عطارزاده

محمد زاهدی نژاد

سینا زینلی

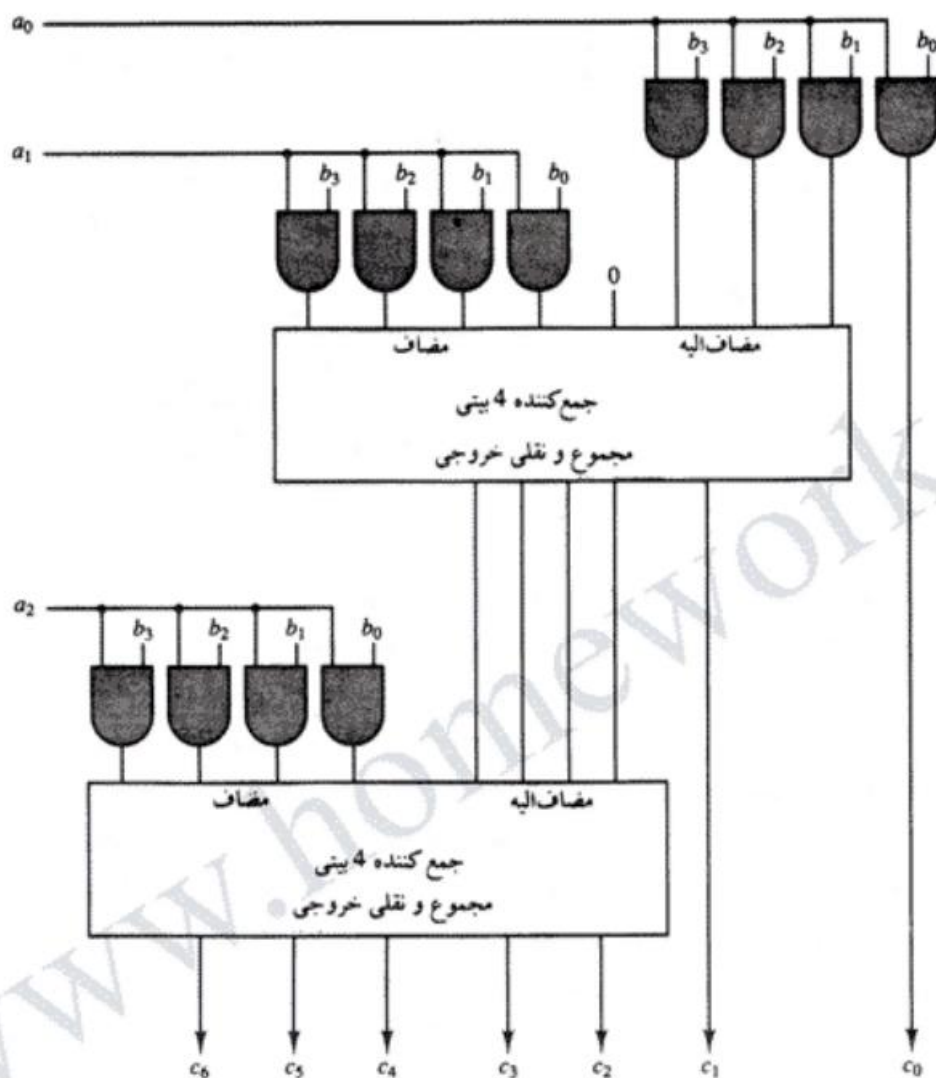
پوریا محمدی

سر فصل :

ضرب آرایه 4 بیت در 3 بیت

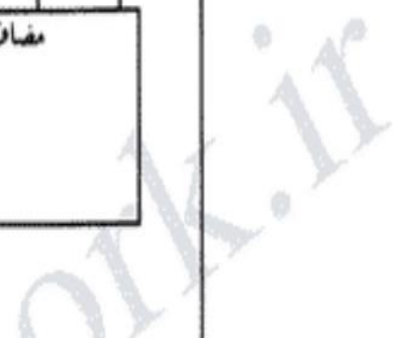
منابع:

▪ کتاب معماری کامپیوتر موریس مانو



شکل ۱۰-۱۰ ضرب آرایه ۴ بیت در ۳ بیت

به عنوان مثال دوم، یک مدار ضرب کننده را در نظر بگیرید که یک عدد دودویی چهاربیتی را در یک عدد سه بیتی ضرب می کند. فرض کنید مضروب را با  $b_3b_2b_1b_0$  و مضروب فیه را با  $a_2a_1a_0$  نشان می دهیم. چون  $k=4$  و  $J=3$  است، ۱۲ گیت AND و ۲ جمع کننده ۴ بیتی مورد نیاز است تا حاصلضرب هفت بیتی را ایجاد کند. نمودار منطقی این ضرب کننده در شکل ۱۰-۱۰ نشان داده شده است.



### طبقه اول مدار :

تو طبقه اول ما A0 را and کردیم با B0 , B1 , B2 , B3 و بعد A1 را and کردیم با B0 , B1

B2, B3 و بعد and اول یعنی B0 و A0 میگیریم به عنوان اولین خروجی و اسمش هم

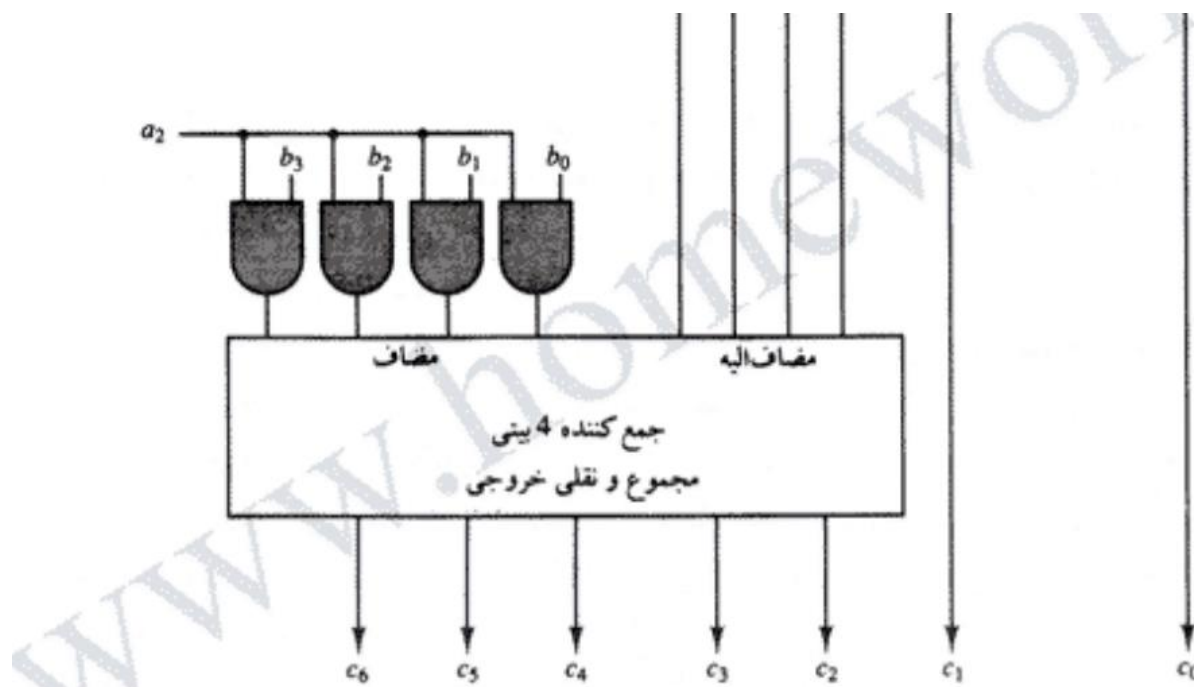
میزاریم  $c_0$  ، و بعد تو طبقه اول and ها را که انجام دادیم سه بیت بزرگ تر را به همراه صفر می

دهيم به يك جمع كننده چهار بيتي (جمع كننده چهار بيتي ، چهار بيت را با چهار بيت جمع

میکنه تو پنج بیت تحویل میده) و با and های  $A1$  با  $B0, B1, B2, B3$  تا باهم جمع کنه و

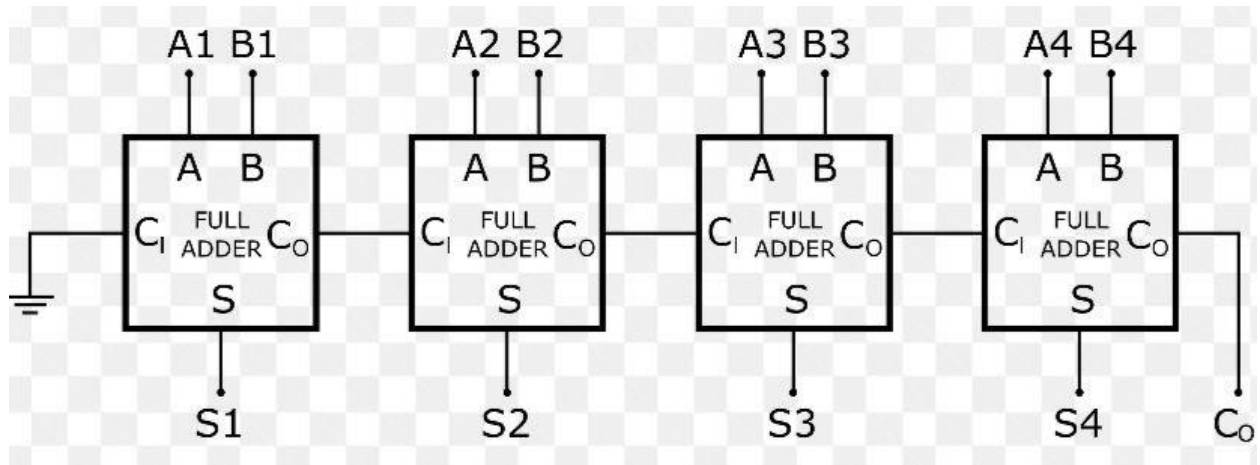
حاصل رو تو پنج بیت با نام های C , S3 , S2 , S1 , S0 تحویل بده

و در اینجا S0 میشود خروجی دوم ما با نام c1



طبقه دوم مدار: در طبقه دوم چهار بیت بزرگی که از جمع کننده خارج شده را می‌دهیم به یک جمع کننده چهار بیتی و سپس با and محتویات مدار را به جمع کننده 4 بیتی دادیم تا 5 بیت به ما تحویل دهد

جمع کننده 4 بیتی :



این تصویر یک مدار جمع کننده ی باینری چهار بیتی را نشان می دهد که از چهار واحد جمع کننده ی کامل (Full Adder) تشکیل شده است. هر جمع کننده ی کامل یک واحد دیجیتال است که دو بیت ورودی و یک بیت حمل ورودی را به عنوان ورودی دریافت می کند و یک بیت خروجی و یک بیت حمل خروجی تولید می کند. جزئیات مدار به شرح زیر است:

1. ورودی ها :

بیت های ورودی اول :  $(A_1, A_2, A_3, A_4)$  -

.بیت‌های ورودی دوم :  $\setminus (B1, B2, B3, B4 \setminus)$  -

بیت حمل ورودی که فقط در جمع‌کننده‌ی کامل اول صفر است

2- خروجی‌ها:

.بیت‌های مجموع خروجی :  $s1$  و  $s2$  و  $s3$  و  $s4$

بیت‌های خروجی نهایی:  $c0$

3- عملکرد :

هر جمع‌کننده کامل (فول ادر) سه ورودی دارد :

A, B, C-i

بنابراین، این مدار یک جمع‌کننده‌ی چهار بیتی است که دو عدد باینری چهار بیتی را جمع می‌کند و نتیجه‌ی مجموع را به همراه بیت حمل خروجی تولید می‌کند.