به نام خالق یکتا

تمرین سری دوم

مدار منطقی(سیستم های دیجیتال)

مدرس: رسول دلیرروی فرد

۱) توابع منطقی زیر را با روش های گفته شده پیاده سازی کنید.

$F(a, b, c, d) = \Sigma m(4,5,8,9,10) + d(1,2,13)$

الف) با استفاده از دیکودر های ۳ به ۸

ب) با استفاده از مالتی پلکسر و حداقل تعداد گیت(یک بار با مالتی پلکسر ۴ به۱ و یک بار با مالتی پلکسر های ۲ به ۱)

۲) تابع منطقی $F(A, B, C, D) = \Sigma m(0,2,3,5,6,7,9,13)$ را در نظر بگیرید که در آن MSB = A و LSB = D می باشد.

الف) تابع را با کمترین MUX 2 × 1 پیاده سازی کنید.

ب)تابع را فقط با یک MUX 4 × 1 پیاده سازی کنید. این کار را باید به نحوی انجام دهید که نیازی به گیت های کمکی اضافی نباشد.

۳) بدیهی است ضرب کننده تک بیتی معادل گیت AND خواهد بود . برای ضرب کننده دو بیتی میتوانیم از HA های دو بیتی استفاده کنیم. با توجه به رابطه ضرب دو بیتی داریم:

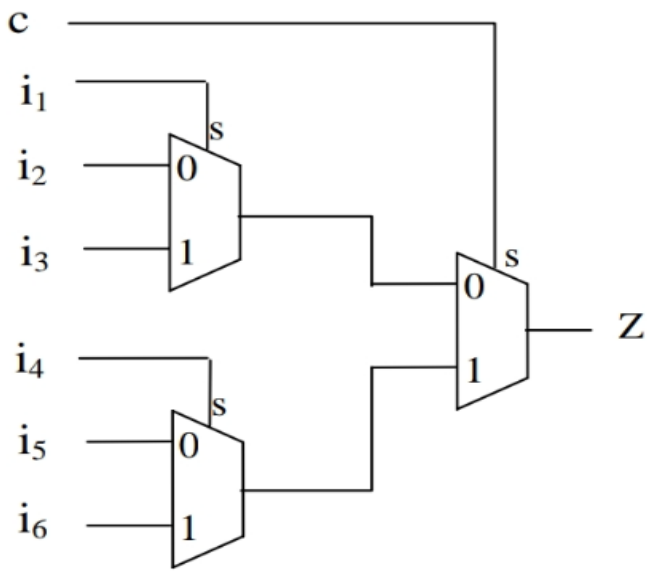
$$\begin{array}{cccc} & & A = a_1 a_0 & \\ & & B = b_1 b_0 & \times \\ \hline & 0 & a_1 b_0 & a_0 b_0 \\ & b_1 a_1 & b_1 a_0 & 0 \\ \hline \text{m3} & \text{m2} & \text{m1} & \text{m0} \end{array}$$

بنابر این با توجه به رابطه بدست آمده مقادیر m0 تا m3 خروجی مطلوب خواهد بود.

الف) با استفاده از گیت های AND و HA های دوبیتی و در نظر گرفتن رابطه بالا ضرب کننده دوبیتی را طراحی کنید.

ب) اکنون با استفاده از گیت های AND و FA های سه بیتی ضرب کننده سه بیتی طراحی کنید.

۴) در مدار زیر با ارتباط دادن وروی های a و b به خطوط i_1 تا i_6 مدار را طوری طراحی کنید که خروجی Z معادل تابع $Z = abc + ac' + bc'$ شود.



۵) با استفاده از یک دیکودر ۳ به ۸ و گیت های کمکی یک مقایسه کننده برای ۳ عدد دوبیتی A, B, C بسازید به طوری که اگر رابطه $A < B < C$ برقرار بود در خروجی ۱ و در غیر این صورت در خروجی صفر قرار بگیرد.

۶) حداکثر با چهار عدد FA و چهار عدد HA مداری را طراحی کنید که یک عدد ۵ بیتی را در ورودی دریافت نموده و آن را در عدد ثابت ۳۷ ضرب کند. استفاده از هیچ عنصر دیگری غیر از چهار عدد FA و چهار عدد HA مجاز نیست.