



دانشگاه تهران

دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر

مهلت تحویل: جمعه ۶ خرداد

پاسخنامه‌ی تمرین سری هشتم اصول سیستم‌های کامپیوتری

پاسخ ۱.

$$\begin{array}{ll} P : R1 \leftarrow R2 & -If (P = 1) - \\ P'Q : R1 \leftarrow R3 & -If (P = 0) \text{ and } (Q = 1) - \end{array}$$

پاسخ ۲. به طور کلی یک سیستم گذرگاه، k ثبات n -بیتی را در هم multiplex می‌کند تا یک گذرگاه مشترک n -خطی تولید کند. تعداد مولتی‌پلکسرهای لازم برای ساخت گذرگاه برابر با n (تعداد بیت‌های هر ثبات) است. اندازه‌ی هر مولتی‌پلکسر باید $1 \times k$ باشد چراکه k خط از داده‌ها را multiplex می‌کند. با توجه به این توضیحات داریم:

الف) طبق:

$$16 = 2^4 \rightarrow 4$$

پس ۴ ورودی انتخاب برای انتخاب یکی از ۱۶ ثبات.

ب) مولتی‌پلکسرهای 1×16 .

ج) ۳۲ مولتی‌پلکسر، هرکدام برای یک بیت از ثبات‌ها.

پاسخ ۳. ریزعمل اول:

$$\begin{array}{rcl} AR & \leftarrow & AR + BR \\ 11110001 & = & 11111111 + 11110010 \end{array}$$

ریزعمل دوم:

$$\begin{aligned} CR &\leftarrow CR \wedge DR \\ 10101000 &= 10111001 + 11101010 \\ BR &\leftarrow BR + 1 \\ 00000000 &= 11111111 + 00000001 \end{aligned}$$

ریزعمل سوم:

$$\begin{aligned} AR &\leftarrow AR - CR \\ 01001001 &= 11110001 - 10101000 \end{aligned}$$

در پایان ریزعمل‌ها داریم:

$$\begin{aligned} AR &= 01001001 \\ BR &= 00000000 \\ CR &= 10101000 \\ DR &= 11101010 \end{aligned}$$

پاسخ ۴. یک شیفت به راست حسابی، عدد باینری علامت‌دار را بر ۲ تقسیم می‌کند و یک شیفت به چپ حسابی، عدد باینری علامت‌دار را در ۲ ضرب می‌کند. شیفت‌های حسابی باید بیت علامت را بدون تغییر باقی گذارند.

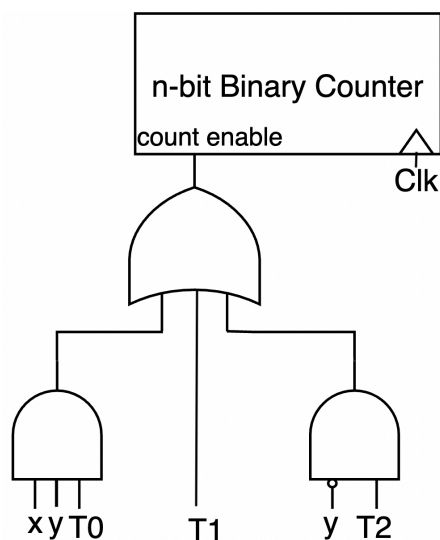
الف) شیفت به راست حسابی: 11001110 و شیفت به چپ حسابی: 00111000

ب) در شیفت به چپ حسابی سرریز رخ می‌دهد. زیرا در شیفت به چپ حسابی، یک بیت ۰ وارد R می‌شود و بقیه‌ی بیت‌ها یکی به سمت چپ شیفت می‌خورند. بیت R_{n-1} از بین می‌رود و با R_{n-2} جایگزین می‌شود. اگر مقدار این بیت تغییر کند یعنی علامت عدد تغییر کرده. این زمانی رخ می‌هد که ضرب در ۲ عدد باعث سرریز شود. پس چون در عدد ما R_{n-1} برابر یک و R_{n-2} برابر با صفر است و این دو نابرابرند پس شیفت به چپ حسابی باعث سرریز می‌شود.

پاسخ ۵. در هر سه مورد Conflict Error داریم.

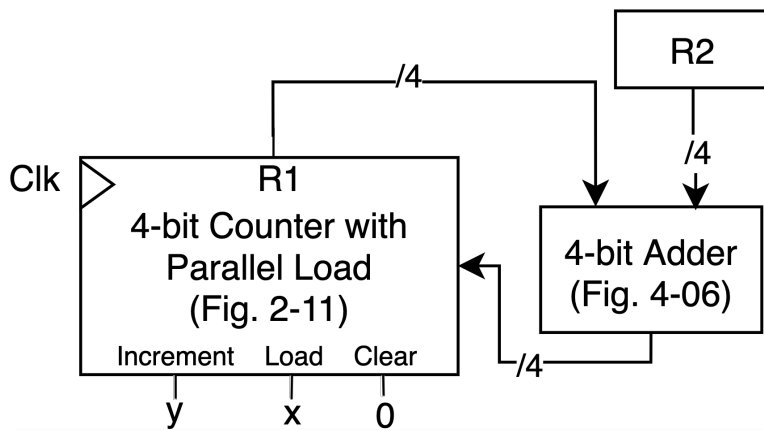
- We cannot complement and clear AR at the same time.
- We cannot transfer two values to $R1$ at the same time.
- We cannot increment PC by 1 and transfer a new value to it at the same time.

پاسخ ۶. داریم:



شکل ۱

پاسخ ۷. داریم:



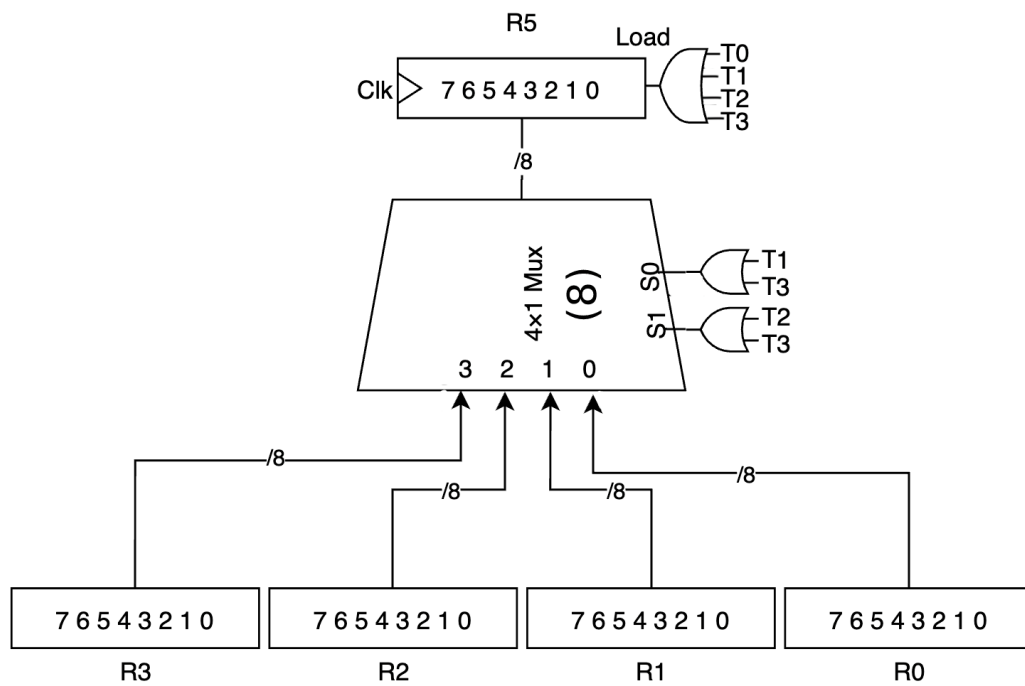
شکل ۲

پاسخ ۸. داریم:

$S_1 S_0$	Load	$T_0 T_1 T_2 T_3$
X X	0	0 0 0 0
0 0	1	1 0 0 0
0 1	1	0 1 0 0
1 0	1	0 0 1 0
1 1	1	0 0 0 1

در نتیجه:

$$S_0 = T_1 + T_3, \quad S_1 = T_2 + T_3, \quad \text{Load} = T_0 + T_1 + T_2 + T_3$$

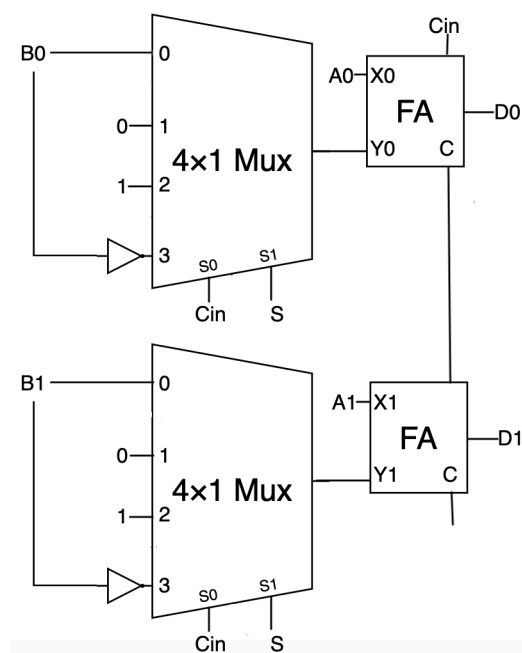


شکل ۳

دقت کنید برای ساخت این مدار به ۸ مولتی پلکسر نیاز داریم.

پاسخ ۹. داریم:

$S \ C_{in}$	Inputs	Output D
0 0	$A \ B$	$A + B$
0 1	$A \ 0$	$A + 1$
1 0	$A \ 1$	$A - 1$
1 1	$A \ \overline{B}$	$A - B$



شکل ۴

شاد و سربلند باشید!