

پاسخ تمرین ششم درس معماری کامپیوتر

نیم سال دوم ۱۴۰۰ - ۱۴۰۱



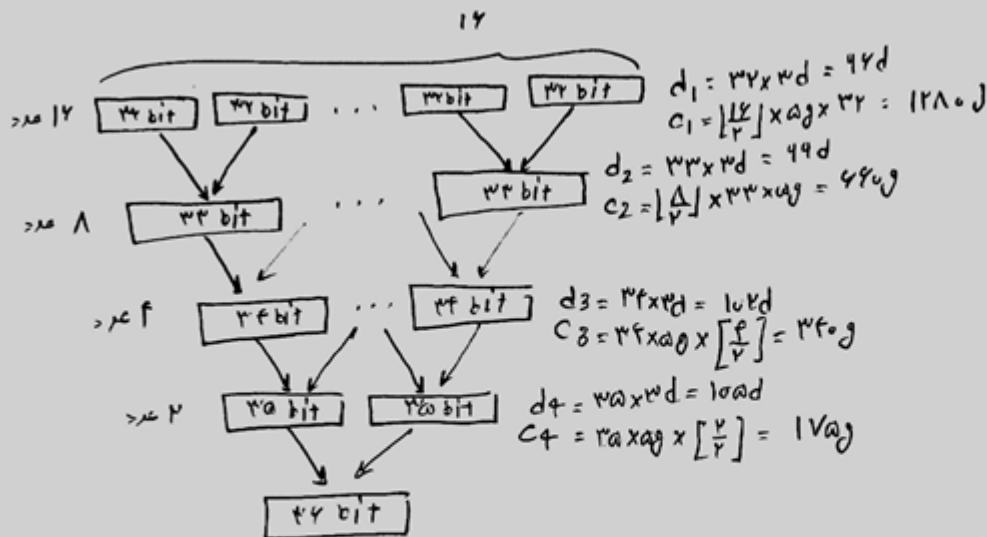
دانشکده مهندسی کامپیوتر

-1

[illegible]

۲- فرض کنید قرار است ۱۶ عدد ۳۲ بیتی را با استفاده از تعدادی جمع‌کننده‌ی آبشاری به صورت درختی جمع کنیم. تاخیر و هزینه‌ی این مدار را محاسبه کنید (فرض کنید هزینه هر تمام جمع‌کننده ۵g و تاخیر آن ۳d باشد). همچنین مشخص کنید که جمع‌کننده‌ی آبشاری مرحله‌ی آخر حداقل چند بیتی خواهد بود.

سوال ۲ :



$$\text{تاخیر} = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 = 4096d$$

$$\text{هزینه} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 5120g$$

3- به سوالات زیر در مورد تفریق اعداد مکمل دو و بی علامت پاسخ دهید:

الف) تفریق‌های زیر را در سیستم مکمل دو انجام داده و در صورت بروز سرریز آن را گزارش کنید.

- a) $111000 - 110011$
- b) $11001100 - 101110$
- c) $111100001111 - 110011110011$
- d) $11000011 - 11101000$

پاسخ:

برای انجام عملیات تفریق فوق باید عدد اول را با مکمل دو عدد دوم جمع کنیم و چک کنیم که آیا سرریز رخ می‌دهد یا نه:

a)
$$\begin{array}{r} 111000 \\ + 001101 \\ \hline 1\ 000101 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 11001100 \\ + 00010010 \\ \hline 11011110 \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} 111100001111 \\ + 001100001101 \\ \hline 1\ 001000011100 \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 11000011 \\ + 00011000 \\ \hline 11011000 \end{array}$$

در تمام موارد علامت دو عددی که با هم جمع می‌شوند متفاوت است پس در هیچ کدام سرریز نداریم.

ب) فرض کنید دو عدد بی علامت A و B را داریم. حداقل شرط لازم و کافی برای تشخیص اینکه $A \geq B$ است، با استفاده از روش $A + \bar{B} + 1$ چیست؟ (شرط را در قالب بیت‌های پرچم بیان کنید)

پاسخ:

کافی هست که $C = 1$ باشد.

4- ضرب کننده شیفت و جمع

Enter A and B (hex) to start algorithm:

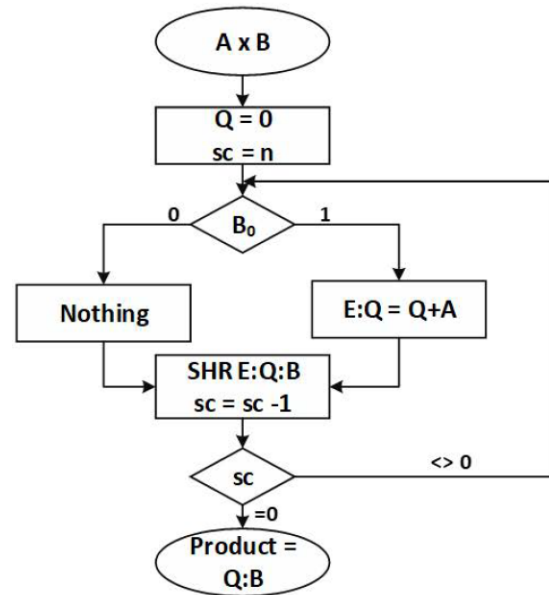
F9

EC

OP	E	Q	B
NON	0	00000000	11101100
SHR	0	00000000	01110110
NON	0	00000000	01110110
SHR	0	00000000	00111011
ADD	0	11111001	00111011
SHR	0	01111100	10011101
ADD	1	01110101	10011101
SHR	0	10111010	11001110
NON	0	10111010	11001110
SHR	0	01011101	01100111
ADD	1	01010110	01100111
SHR	0	10101011	00110011
ADD	1	10100100	00110011
SHR	0	11010010	00011001
ADD	1	11001011	00011001
SHR	0	11100101	10001100

data (hex) : 0xe58c
data (dec) : 58764

ضرب شیفت و جمع با الگوریتم زیر پیاده سازی شده است.



در بدترین حالت تاخیر برابر است با تعداد حلقه ها *

طولانی ترین عملیات انجام شده در هر حلقه پس داریم:

$$\text{Delay} = n * (2nd + 6d + 3d)$$

تاخیر هر فلیپ فلاپ که در شیفت رجیستر استفاده می-

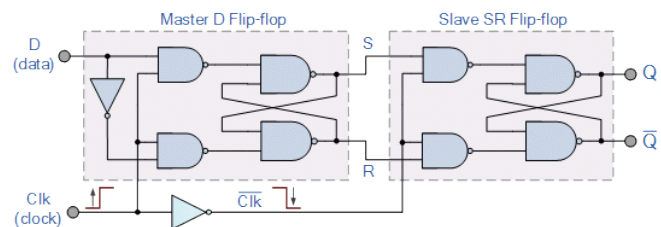
شود 6d است. 3d تاخیر برای select برای هر D flip

flop هست. برای ورودی هر فلیپ فلاپ 4 حالت ثابت،

شیفت به راست یا چپ، load موجود هست.

$$\text{Cost} = 5ng + (2n+1)*(10g+8g)$$

$$n = 8$$



هر نوع دیگری از شیفت رجیستر را که در نظر بگیرید و

تاخیر را درست بدست آورده باشید نمره داده می شود.

ضرب کننده آرایه‌ای

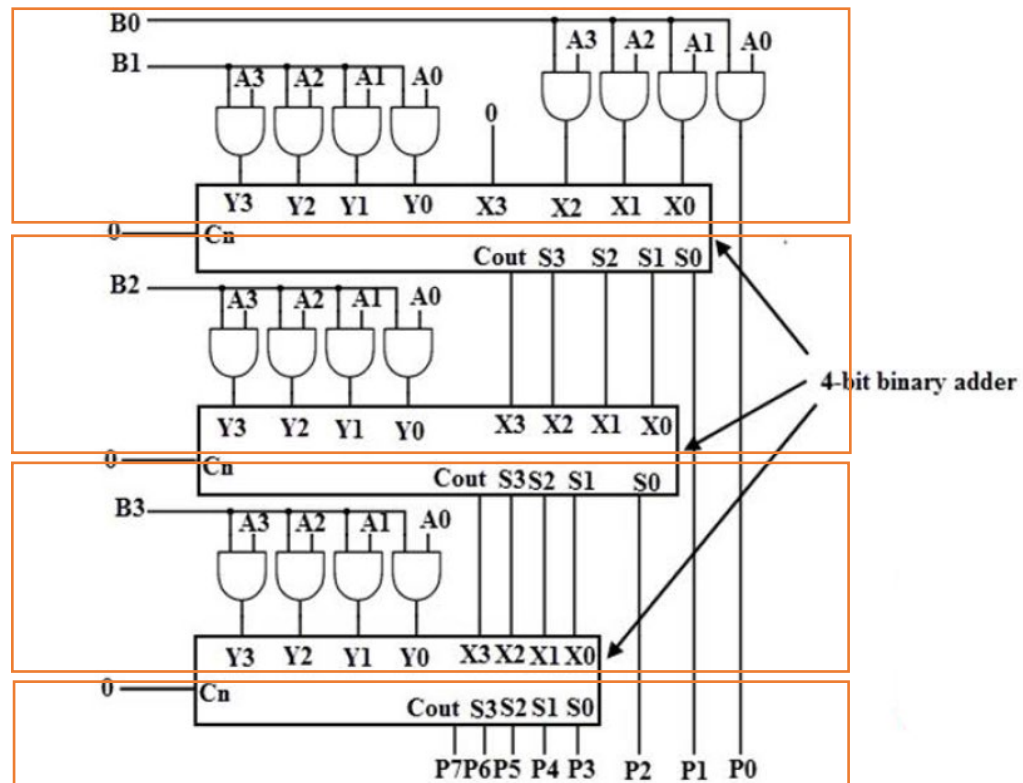
Enter A and B (hex) to start algorithm:

```

AD
BF
| L | C | Y | X | S | P |
-----
| 0 | 0 | 10101101 | 01010110 | 000000000 | 0000000000000001 |
-----
| 1 | 0 | 10101101 | 10000001 | 100000011 | 0000000000000011 |
-----
| 2 | 0 | 10101101 | 10010111 | 100101110 | 0000000000000011 |
-----
| 3 | 0 | 10101101 | 10100010 | 101000100 | 0000000000000011 |
-----
| 4 | 0 | 00000000 | 01010001 | 010100010 | 0000000000000011 |
-----
| 5 | 0 | 00000000 | 00101000 | 001010001 | 0000000000100011 |
-----
| 6 | 0 | 00000000 | 00010100 | 000101000 | 0000000000100011 |
-----
| 7 | 0 | 10101101 | 01100000 | 011000001 | 0110000010100011 |
-----

data (hex) : 0x60a3
data (dec) : 24739
    
```

برای ضرب کننده آرایه‌ای هم شکل زیر رو داریم:
هر کادر نشان دهنده یک سطر در خروجی بالا است.



$$\text{Delay} = d + (n - 1)d + (2nd)$$

$$\text{Cost} = n^2 + (n - 1)(5n - 3) - 3 = 6n^2 - 8n g$$

$$n = 8$$

موفق باشید.