

۱- ضرب کسره ترتیبی به روش Add & Shift ← جمع: ۱۰ ns
سخت: ۴ ns

$T_{clock} = \max\{T_{add}, T_{shift}\}$ در آکلاک متوالی

$T_{clock} = \max\{10, 4\} = 10$

در این روش به تعداد ۱ های مضروب کننده عملیات جمع انجام می دهیم ← اینجا ۳ جمع
به تعداد بیت های مضروب کننده عملیات سخت انجام می دهیم ← اینجا ۴ سخت

۰۱۱۰
× ۱۰۱۱ → مضروب کننده

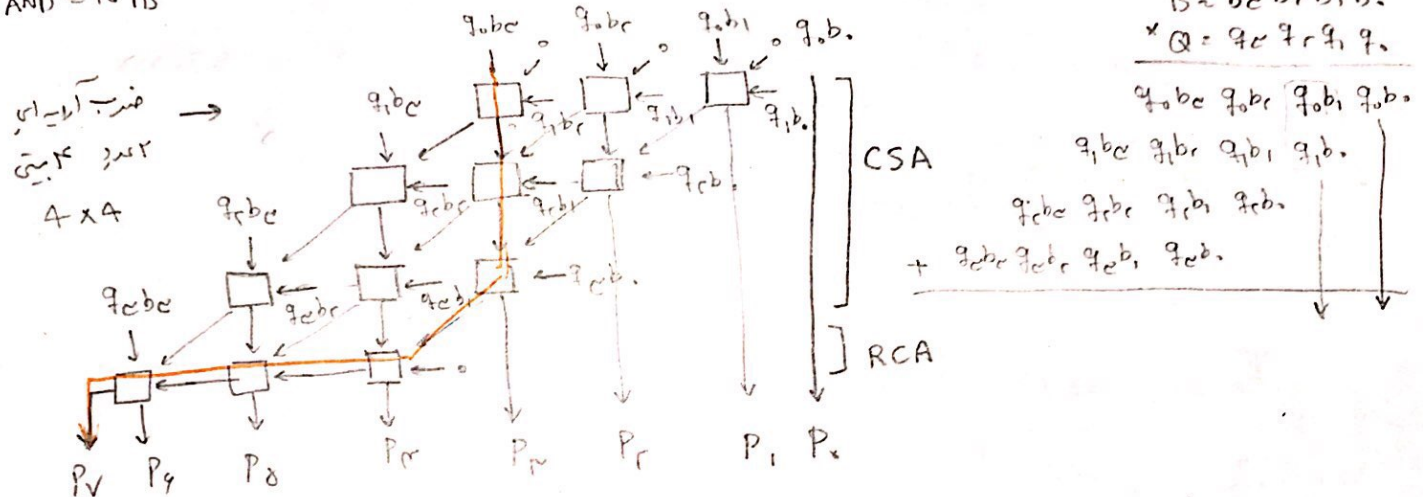
هر کدام از عملیات ها در clock انجام می شوند.
پس در مجموع به ۷ پالس ساعت نیاز داریم.

زمان کل عملیات = $T_{Add \& Shift} = (3+4) \times T_{clock} = 7 \times 10 = 70 \text{ ns}$

۲- FA → $t_s = 8 \text{ ns}$
 $t_c = 4 \text{ ns}$

$t_s > t_c$: $t_{AND} + (4-1)t_s + (4-1)t_c = 10 + 3 \times (8+4) = 48 \text{ ns}$

$t_{AND} = 10 \text{ ns}$



دوامت کلی: در صورتی که $t_s > t_c$ و $m=n$ $t_{Add} + (m-1)t_s + (m-1)t_c$ ← ضرب آرایه ای $m \times n$

۲ C برقیته است آره پس میفرمونه ماشین دانه است

۳- امت A, B به حالت هخته ← برای اینکه $A \geq B$ باید دانه باشیم: $C=0$

$A + \bar{B} + 1 = A - B \rightarrow A \geq B$

له پس نتیجه هم به حالت است پس از Flag S میفرمونه استگاه کرد.

Flag Z هم که نشانه ای که $A=B$ باشد فقط 1 می شود و برای مقایسه بزرگترین A از B

مناسب نیست. اما طبق Flag C، اگر بیت Carry، هخته باشد فقط $A \geq B$ فاصله بود.

ب A, B اعداد حالت دار هخته ← برای اینکه $A \geq B$ باید دانه باشیم: $S \oplus V = 0$

در حاصل A-B. برای اینکه $A \geq B$ باشد، انتظار داریم حاصل A-B مثبت باشد ($S=0$) به شرطی که سرریز نداشته باشیم ($V=0$) و هم چنین

$S \oplus V = 0$

اگر $S=1, V=1$ یا $S=0, V=0$ → $S \oplus V = 0$ (مدریته) دانه باشیم، حاصل تقریبی منفی خواهد بود. ($S=1, V=1$)

تأخیر تولید بیت نقل
Carry

$t_s =$ تأخیر تولید حاصل جمع

$$T_{RCA} = (n-1)t_c + \max(t_c, t_s)$$

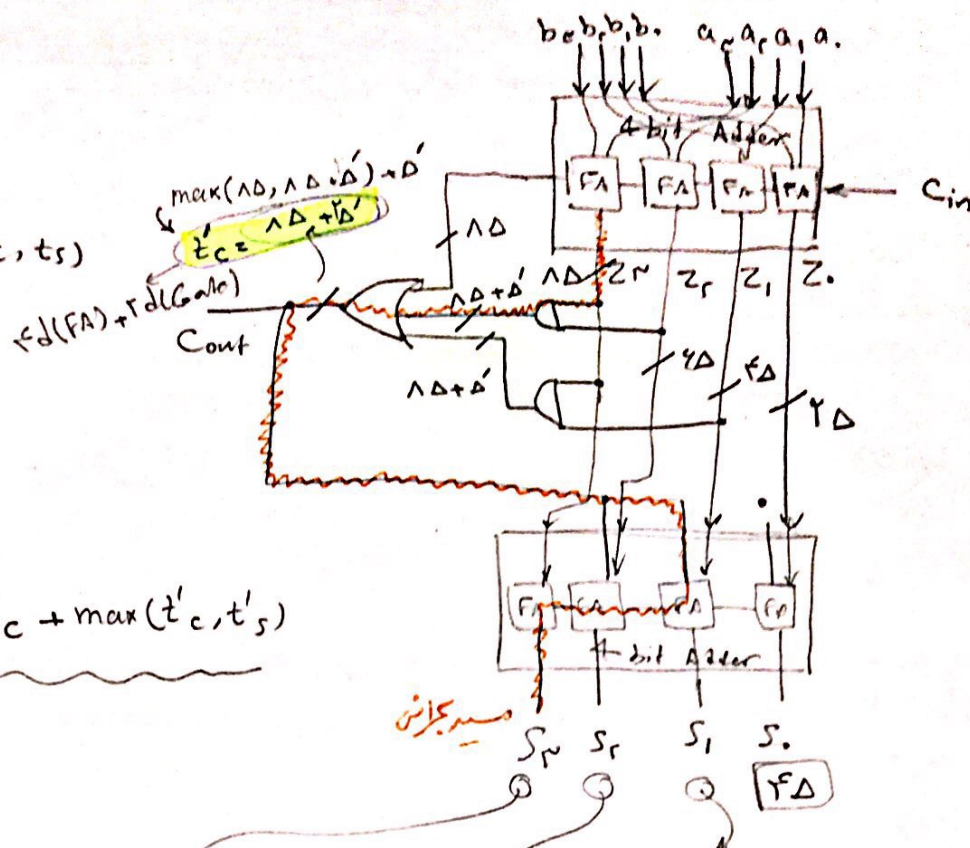
Ripple Carry Adder

$$t_c = t_s = \gamma \Delta = d(FA)$$

$\Delta =$ تأخیر بیت NAND

$$\Delta' = d(\text{Gate AND/OR})$$

$$T_{n\text{-Digit BCD}} = (n-1)t'_c + \max(t'_c, t'_s)$$



$$((\max(\Delta + \gamma \Delta', \Delta) + \gamma \Delta) + \gamma \Delta) + \gamma \Delta$$

$$t'_s = \gamma \Delta + \gamma \Delta' = v d(FA) + \gamma d(\text{Gate})$$

$$(\max(\Delta + \gamma \Delta', \gamma \Delta) + \gamma \Delta) + \gamma \Delta$$

$$\max(\Delta + \gamma \Delta', \gamma \Delta) + \gamma \Delta$$

$$T_{n\text{-Digit BCD}} = (n-1)(\gamma d(FA) + \gamma d(\text{Gate})) + \max(\gamma d(FA) + \gamma d(\text{Gate}), v d(FA) + \gamma d(\text{Gate}))$$

با $n=2$ مثال: ما فرموله اینجاست

$$\text{جواب} = (\gamma - 1)(\gamma d(FA) + \gamma d(\text{Gate})) + v d(FA) + \gamma d(\text{Gate}) \rightarrow$$

$$\text{جواب} = 11 d(FA) + \gamma d(\text{Gate})$$

بیشترین تأخیر در یک جمع کشه (دو عدد ۲ بیتی)
! میسر بکار نمیست!

میگفتند $n=1$
CLA, RCA

$$t_s = t_c \rightarrow \left. \begin{aligned} T_{RCA} &= n t_c = 1 \times 50 = 50 \\ T_{CLA} &= 150 + 50 = 200 \end{aligned} \right\} \left. \begin{aligned} 50 - 200 &= 150 \end{aligned} \right\}$$

CLA یک دامه FA یک

حل داده شده در سوال ۴۴ CSA می باشد که در محاس حل شده را

$(2m + \frac{r}{m}) \cdot \frac{1}{2} < 2n \rightarrow n = 42$ در محاس بیست و دو Carry Same Adder

$2m + \frac{r}{m} \times 74 < 2 \times 74 \rightarrow x^m$

$2m^2 + 74m - 148m < 0 \rightarrow$

$m^2 - 74m + 5894 < 0 \rightarrow$

$m = \frac{74 \pm \sqrt{74^2 - 4 \times 5894}}{2}$

$\bar{m} = \frac{74,44 + 1,54}{2} = 32 \rightarrow$

به ازای $m = 32$ ، تا ضربه محاسبه جمع کنیم می باشد.

- ۷

۸ - در روش booth تعداد مثبت ها : تعداد بیت ها

تعداد جمع : تعداد ۵ ها

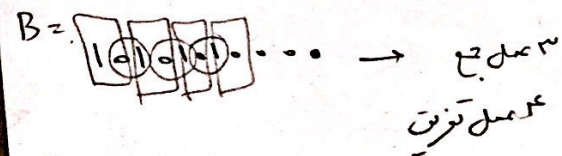
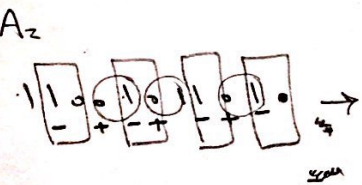
تعداد تفریق : تعداد ۱۰ ها

A, B در کدام

ضرب کننده باشند
سمت راست آن نیز قرار دهیم.

۳ عمل جمع

۴ عمل تفریق



۱: شیت = ۴S

اصلاح سوال ۱: شیت را ۴ns گزینم به جای ۴S.

۲: 0110×1010 را اضافه کنیم.

$$T_{\text{clock}} = \max\{10\text{ns}, 4S\} = 4S = 4 \times 10^{-9} \text{ ns}$$

$$\begin{array}{r} 0110 \\ \times 1010 \\ \hline \end{array} \rightarrow \text{ضرب کنیم} \rightarrow \left. \begin{array}{l} 2 \text{ جمع} \\ 4 \text{ تفریق} \end{array} \right\} 2 + 4 = 6 \rightarrow T_{\text{Add \& shift}} = (2+4) \times 4 \times 10^{-9} = \boxed{24 \times 10^{-9} \text{ ns}}$$