



توضیحات

- در صورت وجود ابهام یا سوال از پاسخ تمرین به تدریس یاران درس پیام دهید.



سوال (۱)

- $111000 + 001101 = 1\ 000101 \rightarrow$ علامت دو عدد جمع شده متفاوت است و سرریز رخ نمی‌دهد
- $11001100 + 00010010 = 11011110 \rightarrow$ علامت دو عدد جمع شده متفاوت است و سرریز رخ نمیدهد
- $111100001111 + 001100001101 = 1\ 001000011100 \rightarrow$ علامت دو عدد جمع شده متفاوت است و سرریز رخ نمی‌دهد
- $11000011 + 00011000 = 11011000 \rightarrow$ علامت دو عدد جمع شده متفاوت است و سرریز رخ نمی‌دهد

سوال (۲)

(الف)

- $(ab) + (cd) = 01000000 + 00000011 = 01000011$
- $(ab) + (ef) = 01000000 + 00010000 = 01010000$
- $(bc) - (de) \rightarrow$ منفی $\rightarrow (de) - (bc) = 00110001 - 00000000 = 00110001$
- $(ef) - (gh) \rightarrow$ منفی $\rightarrow (gh) - (ef) = 01100100 - 00010000 = 01010100$

(ب)

در هر دو جمع، چون رقم نقلی برابر صفر است، سرریز نخواهیم داشت.

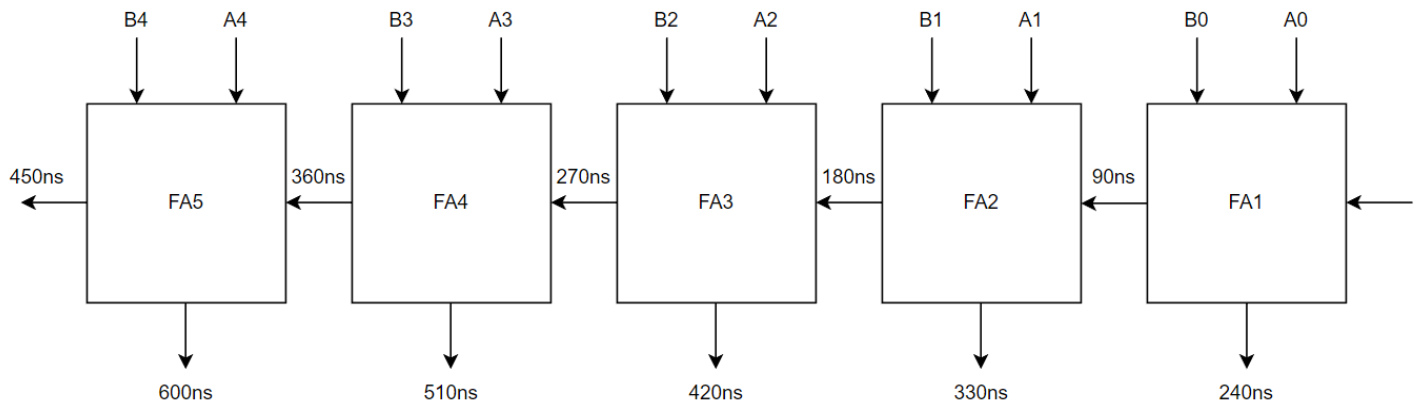
در تفریق‌های $(de) - (bc)$ و $(gh) - (ef)$ چون رقم قرضی نداریم، سرریز نداریم.

در تفریق‌های $(bc) - (de)$ و $(ef) - (gh)$ چون که به رقم نقلی نیاز داریم، سرریز خواهیم داشت.



سوال ۳)

(الف)



با توجه به تصویر بالا، 450 نانوثانیه برای تولید Sum و 600 نانوثانیه برای تولید رقم نقلی نیاز است. به ازای هر تمام جمع کننده ما یک گیت XOR، سه گیت AND و یک گیت OR نیاز داریم. پس به ازای کل این جمع کننده آبشاری ما $5 * 5 = 25$ گیت نیاز خواهیم داشت.



(ب)

$$3d = 330 \text{ ns} \rightarrow d = 110 \text{ ns}$$

پس تاخیر تولید G_i ها و P_i ها برابر 150 نانوثانیه خواهد بود.

$$4d = 4 * 110 = 440 \text{ ns}$$

تاخیر نهایی هم برابر 440 نانوثانیه خواهد بود.

به ازای تولید هر بیت G_i و P_i ، یک گیت نیاز داریم ($G_i = A_i B_i$, $P_i = A_i + B_i$) پس $2 * 4 = 8$ گیت برای این کار نیاز داریم. به ازای هر بیت Sum هم یک گیت XOR نیاز داریم ($S_i = A_i \oplus B_i \oplus C_{i-1}$). پس 4 گیت XOR هم برای این کار نیاز داریم.

می‌دانیم برای تولید بیت C_0 ، به یک گیت AND و یک گیت OR نیاز داریم ($C_0 = G_0 + C_{in}P_0$). برای تولید بیت C_1 ، به دو گیت AND و یک گیت OR نیاز داریم ($C_1 = G_1 + G_0P_1 + C_{in}P_0P_1$) و ... به ازای تولید بیت سربرار، n گیت AND و یک بیت OR نیاز داریم.

می‌دانیم مجموع جملات یک دنباله حسابی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$S_n = \frac{n}{2} (2a_1 + (n - 1)d)$$

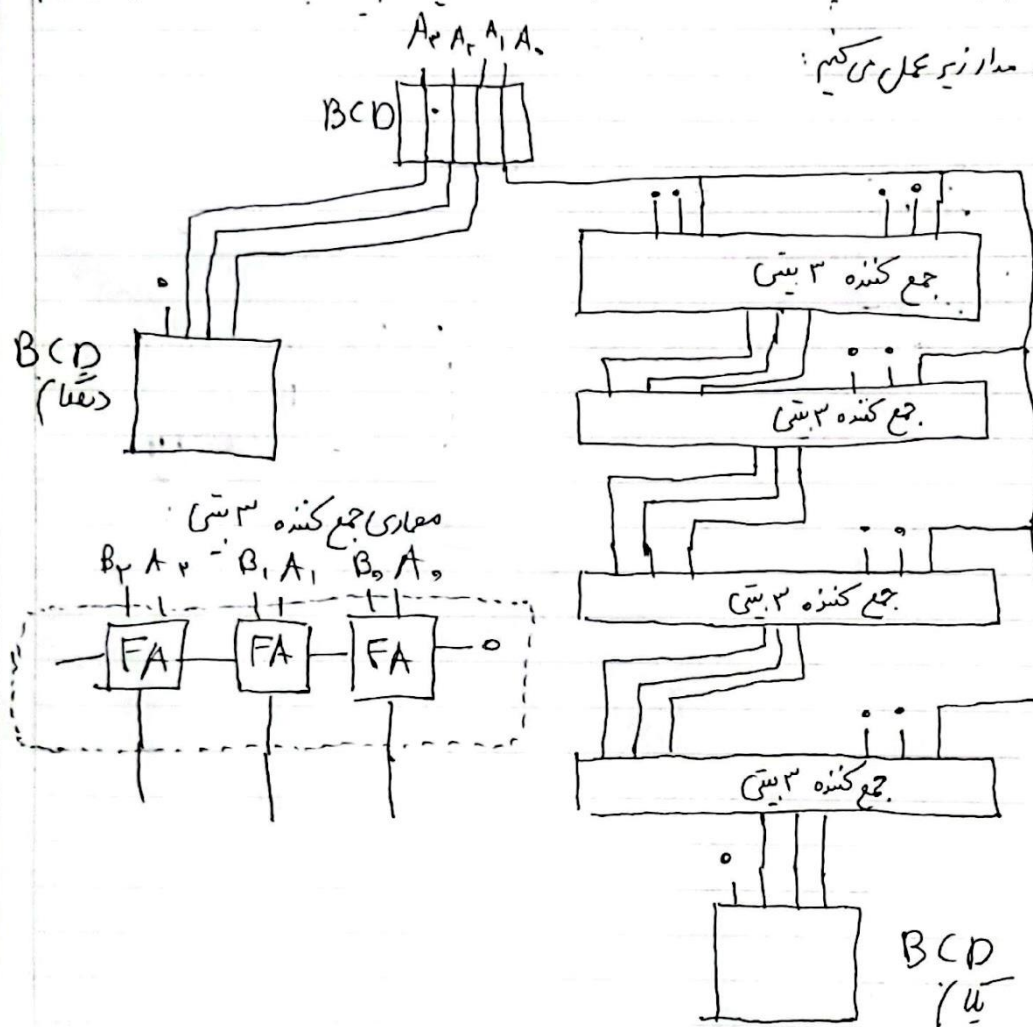
پس مجموع گیت‌های لازم برای تولید n بیت سربرار به $\frac{n(n+3)}{2}$ گیت نیاز داریم که برای مسئله ما، 14 گیت می‌شود.

سوال (۴)

الف) در مورد بخش در نظر داشته باشید که A ۵×۵ عدد یکانش ۰ یا ۱ باشد همچنین عدد دهگان

آن $\lfloor \frac{A}{۴} \rfloor$ است پس BCD دهگان را چهارم دهیم ۳ بیت پردازش A دبرای یکان

مانند مدار زیر عمل می‌کنیم:



حال یکان برابر با ۰ است اگر $A_0 = ۰$ باشد در غیر این صورت اگر $A_0 = ۱$ باشد یکان برابر با ۱

است

