حل تمرین سری اول بلماری کامپیوتر ۲-۱۴۰۱

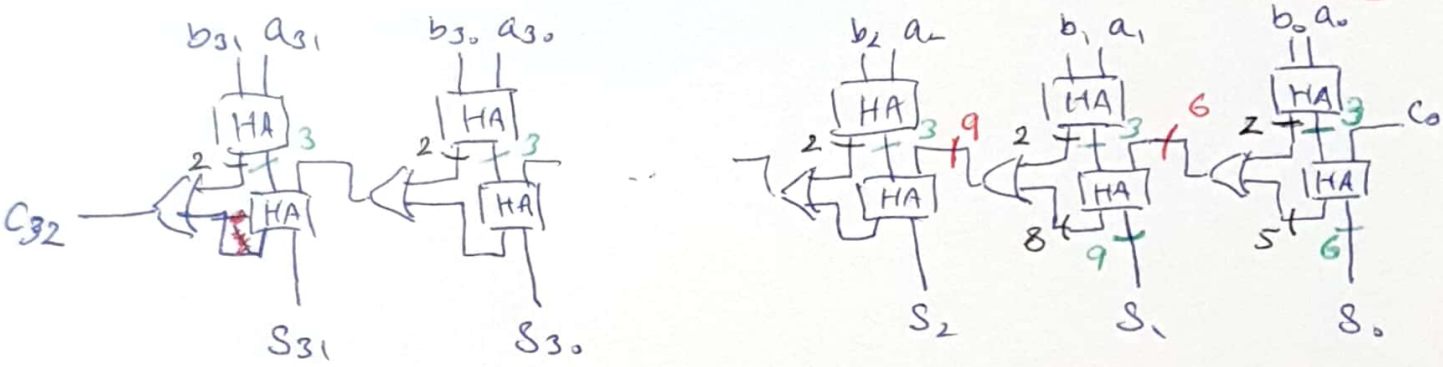
پرسش ۱:

$$\overline{\bar{X}+Y} = \overline{\sum_{i=0}^{n-1}(1-x_i)2^i + \sum_{i=0}^{n-1} y_i 2^i} =$$

$$= \overline{\sum_{i=0}^{n-1}(1-x_i+y_i)2^i} = \sum_{i=0}^{n-1}\left[1-(1-x_i+y_i)\right]2^i =$$

$$= \sum_{i=0}^{n-1}(x_i-y_i)2^i = \sum_{i=0}^{n-1} x_i 2^i - \sum_{i=0}^{n-1} y_i 2^i = X-Y$$

پرسش ۲:



توجه کنید که تمام HA های سطح اول به صورت همزمان خروجی های خود را تولید می کنند
بنابراین زمان انتشار بیت نقلی در یک FA به صورت زیر محاسبه خواهد شد:

$$t_c = t_{cHA} + t_{or} = 3^{ns}$$

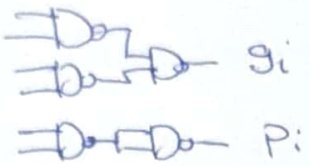
$$T_{CPA}(32) = \underbrace{3}_{\text{HA های طبقه ی اول}} + \underbrace{(32-1)*t_c}_{\text{انتشار بیت نقلی}} + Max(t_c, t_s)$$

$$= 3^{ns} + 31*3^{ns} + Max(3^{ns}, 3^{ns}) = 99^{ns}$$

پرسش ۳ :

مراحل انجام جمع :

① تولید P_i , g_i ها (مدار دو سطحی دو ورودی) $2T_{N2}$



② تولید P , G ها (در سطح ۴ بیتی) : $2T_{N4}$

$$G = g_3 + g_2 P_3 + g_1 P_3 P_2 + g_0 P_3 P_2 P_1$$

$$P = P_3 P_2 P_1 P_0$$

③ تولید P^* , G^* ها (در سطح گروه‌های ۱۶ بیتی) : $2T_{N4}$

$$G^* = G_3 + G_2 P_3 + G_1 P_3 P_2 + G_0 P_3 P_2 P_1$$

$$P^* = P_3 P_2 P_1 P_0$$

④ تولید C_{16} , C_{32} , C_{48} , C_{64} ها ی گروه‌های ۱۶ بیتی $2T_{N4}$

$$C_{16} = G_0^* + P_0^* C_0$$

$$C_{32} = G_1^* + G_0^* P_1^* + P_1^* P_0^* C_0$$

$$C_{48} = G_2^* + G_1^* P_2^* + G_0^* P_2^* P_1^* + P_2^* P_1^* P_0^* C_0$$

$$C_{64} = G_3^* + G_2^* P_3^* + G_1^* P_3^* P_2^* + G_0^* P_3^* P_2^* P_1^* + P_3^* P_2^* P_1^* P_0^* C_0$$

دقت کنید که C_{64} (C_y خروجی نهایی) روی مسیر بحرانی نیست.

⑤ تولید C_y های داخل گروه‌های ۱۶ بیتی $2T_{N4}$

گروه اول : C_4 , C_8 , C_{12}

C_{20} , C_{24} , C_{28}

C_{36} , C_{40} , C_{44}

C_{52} , C_{56} , C_{60}

$$C_4 = G_0 + P_0 C_0$$

$$C_8 = G_1 + G_0 P_1 + P_1 P_0 C_0$$

$$C_{12} = G_2 + G_1 P_2 + G_0 P_2 P_1 + P_2 P_1 P_0 C_0$$

$\vdots$

۶) تولید C_i های داخل گروه های ۴ بیتی $\quad 2T_{N4}$

گروه اول : C_1, C_2, C_3

گروه دوم : C_5, C_6, C_7

" سوم : C_9, C_{10}, C_{11}

$C_1 = g_0 + P_0 C_0$

$C_2 = g_1 + g_0 P_1 + P_1 P_0 C_0$

$C_3 = g_2 + g_1 P_2 + g_0 P_2 P_1 + P_2 P_1 P_0 C_0$

⋮

۷) تولید حاصل جمع S_i ها : $\quad 2T_{N2}$

بنابراین تاخیر کلی برابر است با :

$$4T_{N2} + 8T_{N4} = 4 * 2^{ns} + 8 * 4^{ns} = 40^{ns}$$

پرسش ۴ :

الف)

$T_{csk} = (10)*3^{ns} + 1^{ns} +$ ← انتشار در گروه اول

$(4-2)*1^{ns} +$ ← پرش از دو گروه میانی

$(10-1)*3^{ns} +$ ← انتشار در گروه آخر تا بیت آخر

4 ← زمان جمع

$T_{csk} = 64^{ns}$

ب)

$T_{csk} = 8*3+1 + (5-2)*1 + (8-1)*3 + 4$

$= 53^{ns}$

ج

$$T_{csk} = 5*3+1+(8-2)*1+(5-1)*3+4$$
$$= 38^{ns}$$

د

$$T_{csk} = 4*3+1+(10-2)*1+(4-1)*3+4$$
$$= 34^{ns}$$

ه با توجه به مقدار تاخیرهای داده شده، مسیر بحرانی از بیت اول گروه ۶ بیتی اول شروع شده و در بیت آخر گروه شکل بیتی دوم خاتمه می‌یابد.

$$T_{csk} = 6*3+1+(6-1)*3+4$$
$$= 37^{ns}$$

برای درک بهتر قسمت ه، شکل جمع کننده را رسم کنید و حالت‌های مختلف مسیر بحرانی را چک کنید.