تمرین ۱ ID = 1

۱.

الف) $\bar{1}2\bar{3}5$

$$\overset{3}{\bar{1}}\overset{2}{2}\overset{1}{\bar{3}}\overset{0}{5} \rightarrow (-1)\times 10^{3} + 2\times 10^{2} + (-3)\times 10^{1} + 5\times 10^{0} = -1000+200-30+5$$

$$= -825$$

ب) فرض می‌کنیم نمایش دیگری برای صفر وجود داشته باشد و آن را به صورت $a_n \cdots a_1 a_0$ $(a_n \neq 0)$ نمایش می‌دهیم

برای اینکه این عدد صفر باشد باید رقم در بزرگترین جایگاه (a_n) بتواند بقیه عدد را خنثی کند. پس این دو بخش

را مقایسه می‌کنیم و نشان می‌دهیم که این اتفاق رخ نمی‌دهد (مقایسه در حالت قدر مطلقی است)

$$a_n \cdots a_1 a_0 = \sum_{i=0}^{n} a_i r^i = 0 \qquad A = |a_n r^n| \xrightarrow{min} A = |1\times r^n = r^n$$

$$B = |a_{n-1} r^{n-1} + \cdots + a_1 r + a_0| \xrightarrow[a_i = r-1]{max} B = (r-1)r^{n-1} + (r-1)r^{n-2} + \cdots + (r-1)r + (r-1) = r^n - 1$$

$\bar{A}B$ هیچ‌گاه صفر نمی‌شود. $\longrightarrow$ $A > B$ همواره $\longrightarrow$

ج) $00\bar{4}5$, $00\bar{5}5$

د) ابتدا تعداد کل نمایش‌ها را بدست آوریم. برای هر رقم با توجه به مجموعه داده شده ۱۵ حالت

داریم $\longrightarrow$ تعداد کل نمایش‌ها: $15^4 = 50625$

تعداد کل اعداد قابل نمایش را بدست می‌آوریم:

برای این کار، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد قابل نمایش را بدست می‌آوریم که برابرند با:

max: 7777 min: $\overline{7777} = -7777$

می‌دانیم که می‌توانیم تمام اعداد از 0 تا 7777 را نمایش دهیم. حالا با مکمل کردن تمام ارقام

این اعداد در این بازه می‌توانیم تمام اعداد از 7777- تا 0 را هم نمایش دهیم. پس در کل ۱۵۵۵۵

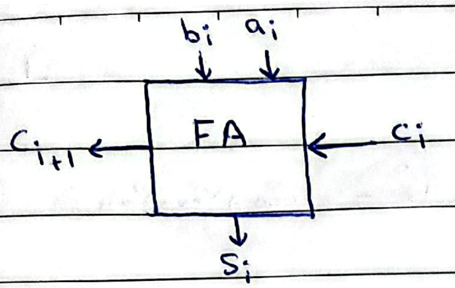
عدد قابل نمایش است و باقی نمایش‌ها افزونه هستند.

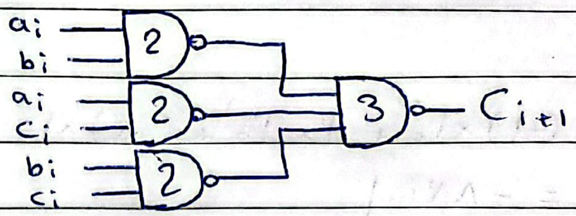
$$\frac{50625-15555}{50625}\times 100 \simeq 69/27\%$$

تمرین ۱

ID=1

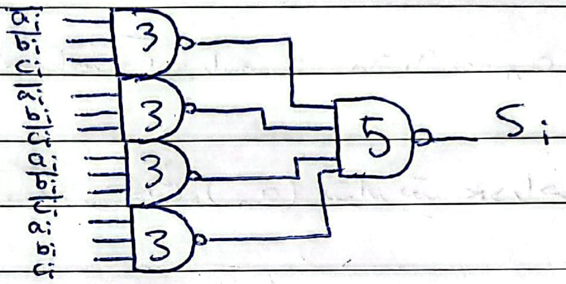
۲-





$T_C = 5ns$

$T_S = 8ns$



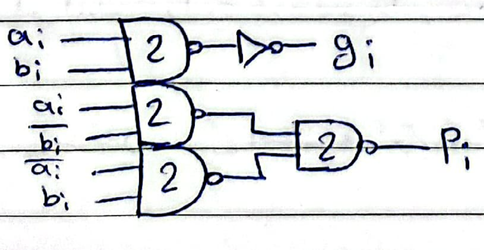
برای بدست آوردن تاخیر کل، FA آخر را در نظر می‌گیریم که بعد از انتظار برای ۶۳ carry، می‌تواند کار خود را شروع کند.

$T_C(64) = 63 \times 5 + 5 = \boxed{320ns}$

$T_S(64) = 63 \times 5 + 8 = \boxed{323ns}$ $\Big\} \rightarrow delay = \boxed{323ns}$

۳- برای این کار ابتدا یک CLA ۴ بیتی می‌سازیم که P_i و G_i را هم به عنوان خروجی دارد. پس با کنار هم قرار دادن ۴ تا از این adder ها یک CLA ۱۶ بیتی می‌سازیم که P_i' و G_i' را هم به عنوان خروجی دارد. و در نهایت با کنار هم قرار دادن ۴ تا از این adder های یک CLA ۶۴ بیتی می‌سازیم. بیشترین delay در بیت آخر اتفاق می‌افتد. به این صورت که ابتدا باید carry ورودی به ۱۶ بیت آخر محاسبه شود، پس از آن carry ورودی به ۴ بیت آخر و در نهایت carry ورودی به بیت آخر محاسبه می‌شود و پس از آن حاصل جمع در بیت آخر.

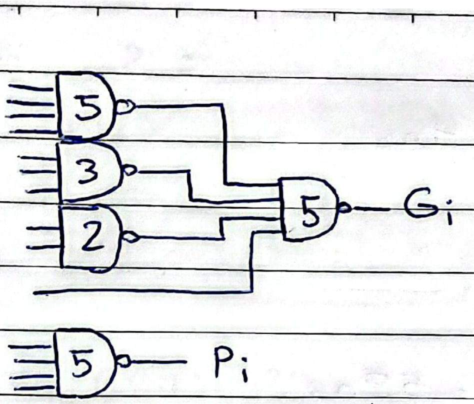
① تولید g_i و p_i ها



delay = 4ns

تمرین ۱ ID=1

② تولید P_iها و G_iها



delay = 10ns

③ تولید P'_iها و G'_iها: مشابه مورد ② : 10ns

④ تولید C_{16} و C_{32} و C_{48} و C_{64}:

C_{64} ← carry کل adder

C_{48} ← carry ورودی به بلوک آخر

$$C_{64} = G'_3 + P'_3 G'_2 + P'_3 P'_2 G'_1 + P'_3 P'_2 P'_1 G'_0 + P'_3 P'_2 P'_1 P'_0 C_0$$

→ worst-case: 2 × NAND5 = 2 × 5 = 10ns

$$C_{48} = G'_2 + P'_2 G'_1 + P'_2 P'_1 G'_0 + P'_2 P'_1 P'_0 C_0$$ → worst-case: 2 × NAND4 = 2×5 = 10ns

⑤ تولید C_{60} و باقی C_iها:

$$C_{60} = G_{14} + P_{14} G_{13} + P_{14} P_{13} G_{12} + P_{14} P_{13} P_{12} C_{48}$$

→ worst-case: 2 × NAND4 = 2×5 = 10ns

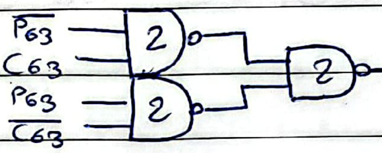
⑥ تولید C_{63} و باقی c_i ها:

$$C_{63} = g_{62} + p_{62} g_{61} + p_{62} p_{61} g_{60} + p_{62} p_{61} p_{60} C_{60}$$

→ worst-case: 2 × NAND4 = 2×5 = 10ns

تمرین ۱ ID=1

۱) تولید S_{63} و باقی S_i ها:



S_{63} delay = 4ns

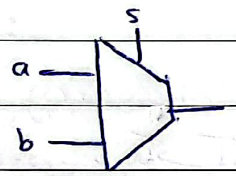
$\rightarrow T_C(64) = 4+10+10+10 = 34ns$

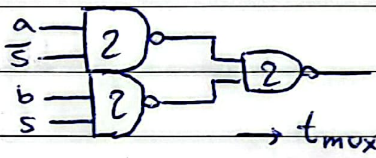
$T_S(64) = 4+10+10+10+10+10+4 = 58ns$

$\rightarrow T_{CLA}(64) = \underline{58ns}$

۲- $T_{CSK}(n,m) = (2m-1)t_c + (\frac{n}{m}-1)t_{mux} + t_s$ $n = ۶۴$

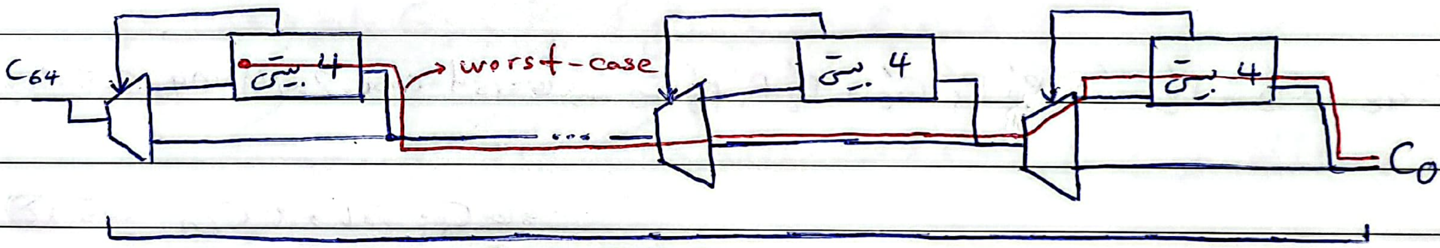
طبق سوال ۲: $t_c = 5ns$ $t_s = 8ns$





$\rightarrow t_{mux} = 4ns$

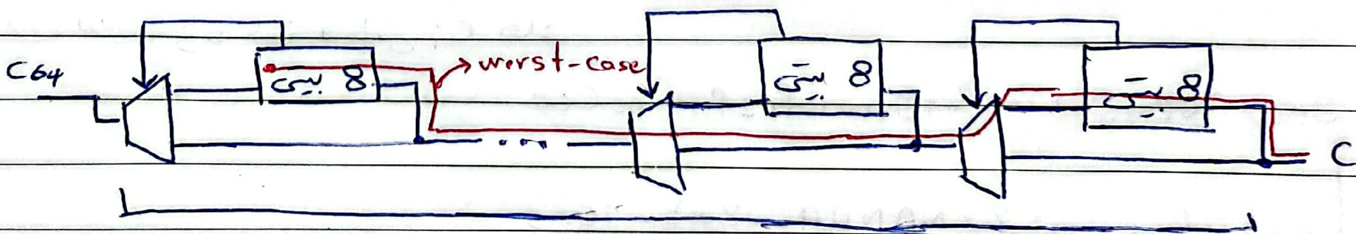
الف) $m = 4$



16 تا 4 بیتی

$T_{CSK}(64,4) = 7\times5 + 15\times4 + 8 = \underline{103ns}$

ب) $m = 8$



8 تا 8 بیتی

$T_{CSK}(64,8) = 15\times5 + 7\times4 + 8 = \underline{111ns}$