

نخست دم : سوالات اصلی :

۱- اعداد دهه شده در مبنای ۷۰ با در نظر گرفتن فرض های زیر به مبنای ۱۰ تبدیل کنید.

a) $(10011100)_2$

b) $(10100101)_2$

(الف) این اعداد در سیستم بی علامت باشند.

(ج) این اعداد در سیستم بی علامت باشند.

a) $\frac{1 \times 2^6}{1} + \frac{1 \times 2^5}{1} + \frac{1 \times 2^4}{14} + \frac{1 \times 2^3}{14} = 157$ (الف)

b) $\frac{1 \times 2^6}{1} + \frac{1 \times 2^5}{1} + \frac{1 \times 2^4}{32} + \frac{1 \times 2^3}{14} = 145$

a) $\frac{10011100}{-} = -28$ (ب)

b) $\frac{10100101}{-} = -37$

a) $\frac{10011100}{-} \rightarrow \frac{01100011}{+} = -99$ (ج)

b) $\frac{10100101}{-} \rightarrow \frac{01011010}{+} = -90$

complement | unchanged

a) $\frac{10011100}{-} \rightarrow \frac{01100100}{+} = -100$ (د)

b) $\frac{10100101}{-} \rightarrow \frac{01011011}{+} = -91$

۲- مع دتوق های مثبت زیر را در سیستم مکمل ۲ انجام دهید و در مورد overflow توضیح کنید.

a) $(0101)_2 + (0100)_2$ overflow رخ می دهد ✓

$\begin{array}{r} 0101 \\ + 0100 \\ \hline 1001 \end{array}$ $9 \neq -7$ $\text{sign}(A) = \text{sign}(B) \neq \text{sign}(\text{result})$

$\frac{1001}{-} \rightarrow -7$

Dotline $1001 \rightarrow \frac{0111}{+7} \rightarrow -7$ (1)

Subject:

b) $(1101)_2 + (0100)_2$

$$\begin{array}{r} 1101 \\ + 0100 \\ \hline 10001 \end{array}$$

carry sign = carry out → ignore carry → result = 0001

c) $(1101)_2 - (1010)_2$

تبدیل به مکمل → $-(1010)_2 = (0110)_2$

$$\begin{array}{r} 1101 \\ + 0110 \\ \hline 10011 \end{array}$$

carry sign = carry out → ignore carry → result = 0001

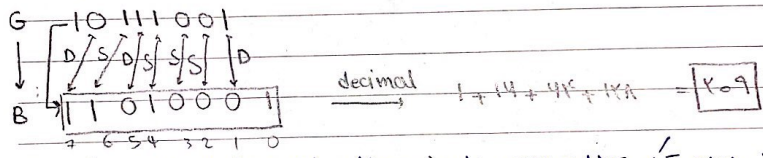
d) $(1010)_2 - (1101)_2$

تبدیل به مکمل → $-(1101)_2 = (0011)_2$

$$\begin{array}{r} 1010 \\ + 0011 \\ \hline 1101 \end{array}$$

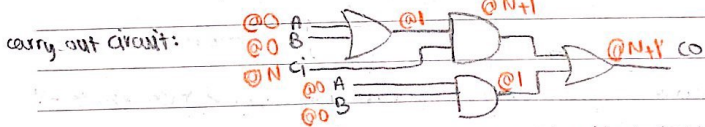
carry sign = carry out → ignore carry → result = 1101

۳- اگر 10111001 در یک gray کد شده است. این عدد را به دهی تبدیل کنید.

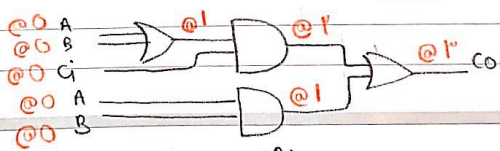


۴- هر یک از معادلات ترکیبی زیر را برای یک adder ripple carry، ripple carry lookahead adder، و carry lookahead adder را تحلیل کنید و تأخیر آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید.

Ripple Carry Adder :



توضیح: A و B در زمان 0 معلوم اند و Ci در زمان N معلوم می‌شود. هر gate تأخیر یک واحد دارد.



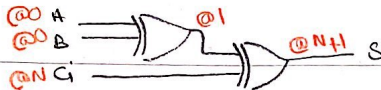
: N = 0

Dotline

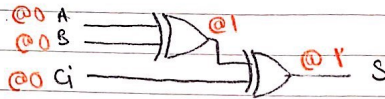
(2)

Subject:

Sum circuit:



فرض من حيث قبل: A, B در زمان 0 محاسب می شود و تاخیر در gate یک واحد است.

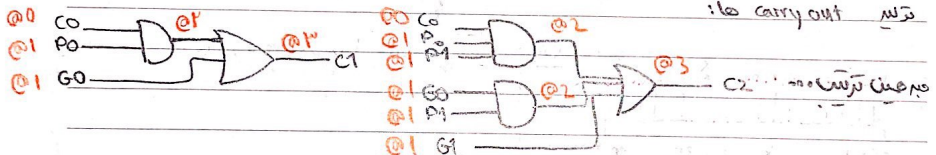
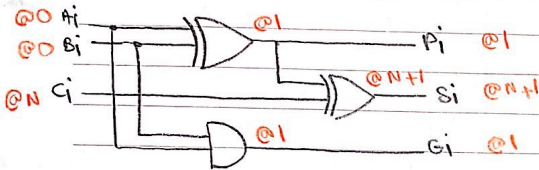


در $N=0$

در ripple carry adder، sum به ازای N واحد تاخیر دارد و C_i تاخیر N واحد دارد.

Carry lookahead adder:

$$G_i = A_i B_i \quad P_i = A_i \oplus B_i \quad C_{i+1} = G_i + C_i P_i$$



تاخیر carry out:

تاخیر carry out به 3 واحد می رسد.

در carry lookahead adder تاخیر C_i به 3 واحد می رسد.

	ripple	CLA
Sum	@ N+1	@ N+1
Carry out	@ N+2	@ 3

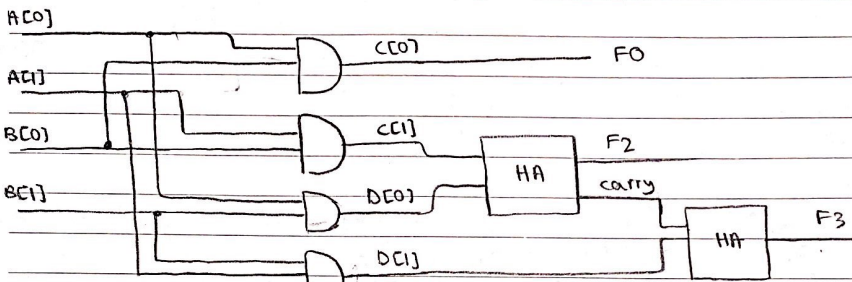
CLA از نظر تاخیر carry out بسیار بهتر است.

چون تاخیر آن، وابسته به N نیست.

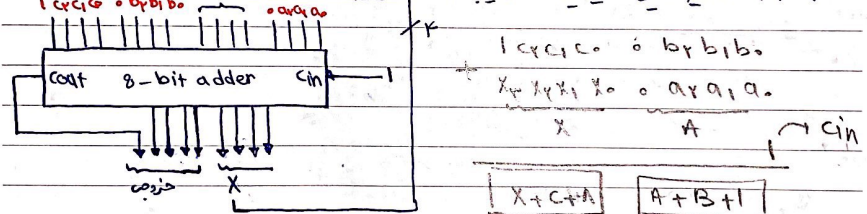
Subject:

۱-۴ با استفاده از گیت‌های HA و AND مدار ترکیبی ضرب ۲ عدد باینری ۴ بیتی را طراحی کنید.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cc}
 a[3] & a[0] \\
 \times & \\
 \hline
 & b[3] & b[0] \\
 & \hline
 & c[3] & c[0] \\
 + & b[3] & \\
 \hline
 & b[3] \cdot a[1] & b[3] \cdot a[0] \\
 & \hline
 & b[3] \cdot a[1] + \text{carry} & b[3] \cdot a[0] + b[2] \cdot a[1] & b[2] \cdot a[0] \\
 & \hline
 & F_3 & F_2 & F_0
 \end{array}
 \end{array}$$



۴- با توجه به شکل زیر، توضیح دهید این مدار ترکیبی چگونه کار می‌کند.



$\Lambda \text{ عدد } = 1000$

$$c[3]c[2]c[1]c[0] = \Lambda + C$$

$$\Rightarrow \text{out} = X + C + \Lambda, \quad X = A + B + 1$$

$$\text{out} = A + B + 1 + C + \Lambda = A + B + C + 9$$

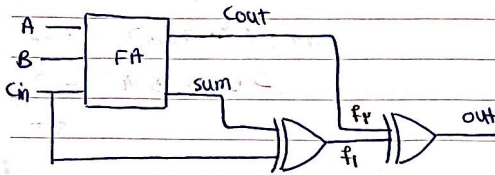
$$\begin{array}{l}
 \text{out} = A + B + C + 9 \\
 = A + B + C + 1001
 \end{array}$$

Dotline

(4)

Subject:

-V خروجی (out) مدار شکل زیر را با فرض $A=B$ بدست آورید.



$$Cout = Cin(A \oplus B) + AB$$

$$sum = A \oplus B \oplus Cin$$

$$f_1 = sum \oplus Cin \quad f_2 = Cout \rightarrow out = f_1 \oplus f_2 = (sum \oplus Cin) \oplus Cout$$

$$= (A \oplus B \oplus Cin \oplus Cin) \oplus Cout$$

$$A=B \rightarrow out = ((A \oplus A) \oplus (Cin \oplus Cin)) \oplus Cout = Cout$$

$$\rightarrow out = Cin(A \oplus A) + A = A$$

نکته سوم: سوالات امتحانی

-A برای ضرب یک عدد ۳ بیتی (۳ بیت عدد ۲ بیتی) حاصل شد نتایج های AND، FA و HA در جدول زیر

	a[2]	a[1]	a[0]
x	b[2]	b[1]	b[0]
(C1)	c[2]	c[1]	c[0]
+	d[2]	d[1]	d[0]
	f[2]	f[1]	f[0]

6 : and gate مدار
2 : HA مدار
1 : FA مدار

