تمرین ۶ درس معماری - مهدی نیک‌نژاد - ۹۶۳۰۰۳۹

۱- * محدوده نمایش اعداد مکمل ۲ ← $-2^{n-1} \le N \le +(2^{n-1}-1)$ ← عدد ۴ بیتی ← $n=4$ ← $\boxed{-8 \le N \le +7}$

N عدد n بیتی است

الف) $6 = (0110)_2$

ب) $14 \notin N$ مجموعه‌ی ← ۱۴ در این محدوده نمایش داده نمی‌شود، برای نمایش آن باید حداقل $n=5$ (۵ بیتی) باشد. ← $-16 \le N \le +14$

ج) $-10 \notin N$ مجموعه‌ی ← ۱۰- هم در این محدوده نمایش داده نمی‌شود، برای نمایش آن باید حداقل $n=5$ باشد.

د) $-4 = ?$ ← $-4 = 1100$

$+4 = 0100$ ←

$$\begin{array}{r} 1011 \\ +\quad 1 \\ \hline 1100 \end{array}$$

۲- باید عدد ۱۱۰۰ را (که در نمایش مکمل ۲ است) با استفاده از Sign Extension (گسترش علامت) به این شکل کنیم: $\boxed{111100}$

$$\begin{array}{r} 001100 \\ +\ 111100 \\ \hline 1001000 \end{array}$$

جواب: ۱۰۰۱۰۰۰

۳- الف) اعداد بی‌علامت:

$$\begin{array}{r} 0111111111100000 \\ +\ \boxed{1000000000011111} \\ \hline 1111111111111111 \end{array}$$

$\rightarrow \underbrace{2^0+2^1+2^2+2^3+2^4}_{2^5-1} + 2^{15} = 2^{15}+2^5-1$

اگر ۱ به این اضافه کنیم OVF خواهیم داشت.

نکته: $2^0+2^1+2^2+\dots+2^n = 2^{n+1}-1$

ب) اعداد علامت‌دار:

$$\begin{array}{r} \boxed{0}111111111100000 \\ +\ \boxed{0}000000000011111 \\ \hline \boxed{0}111111111111111 \end{array}$$

$\rightarrow 2^0+2^1+2^2+2^3+2^4 = 2^5-1$

۴- الف) Add & Shift:

$10 = (1010)_2 = B$

$14 = (1110)_2 = Q$

$$\begin{array}{r} \boxed{B} \\ \times\ \boxed{Q} \\ \hline \boxed{E}\boxed{A}\boxed{Q} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1010 \\ \times\ 1110 \\ \hline 0000 \\ 1010 \\ 1010 \\ 1010 \\ +\ \downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow \\ \hline 0\ 1000\ 1100 \end{array}$$

E A Q

Scanned with CamScanner

		E	A	Q
		0	0000	1111
۱) $q_0=0 \rightarrow$ shr EAQ	→	0	0000	0111
۲) $q_0=1 \rightarrow$ EA ← A+B	→	0	1010	0111
۲) $q_0=1 \rightarrow$ shr EAQ	→	0	0101	0011
۳) $q_0=1 \rightarrow$ EA ← A+B	→	0	1111	0011
۳) $q_0=1 \rightarrow$ shr EAQ	→	0	0111	1001
۴) $q_0=1 \rightarrow$ EA ← A+B	→	1	0001	1001
۴) $q_0=1 \rightarrow$ shr EAQ	→	0	1000	1100

$$\begin{array}{r} 0101 \\ +\ 1010 \\ \hline 1111 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \overset{1}{0}\overset{1}{1}11 \\ +\ 1010 \\ \hline 10001 \end{array}$$

ب) روش booth : جلوی ضرب کننده یه صفر بی ارزش قرار می دهیم :

اگر الگوی مقابل را بینیم داریم :

00 ← کاری نمی کنیم
01 ← جمع
10 ← تفریق
11 ← کاری نمی کنیم

$B = 1110$
$Q = 1010$
$-B = \bar{B}+1 = 0001 + 0010$

$$\begin{array}{r} 1110 \\ \times\ 1010 \\ \hline 0000 \\ -1110 \\ +1110 \\ -1110 \\ \hline 10000100 \end{array}$$

		A	Q	q_{-1}
		0000	1010	✗
۱) $\overline{q_0 q_{-1}} = 00 \rightarrow$ ashr A Q q_{-1} (arethmatic shift right)	→	0000	0101	0
۲) $\overline{q_0 q_{-1}} = 10 \rightarrow$ A ← A+B̄+1	→	0010	0101	✗
۲) $\overline{q_0 q_{-1}} = 10 \rightarrow$ ashr A Q q_{-1}	→	0001	0010	1
۳) $\overline{q_0 q_{-1}} = 01 \rightarrow$ A ← A+B	→	1111	0010	✗
۳) $\overline{q_0 q_{-1}} = 01 \rightarrow$ ashr A Q q_{-1}	→	1111	1001	0
۴) $\overline{q_0 q_{-1}} = 10 \rightarrow$ A ← A+B̄+1	→	0001	1001	✗
۴) $\overline{q_0 q_{-1}} = 10 \rightarrow$ ashr A Q q_{-1}	→	0000	1100	1

$$\begin{array}{r} 0001 \\ +\ 1110 \\ \hline 1111 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \overset{1}{1}\overset{1}{1}11 \\ +\ 0010 \\ \hline 10001 \end{array}$$

← E هم نیت دارین الوریم!

حاصل : 00001100

مثال مد انتظار داشتیم!

Scanned with CamScanner

الف) restoring :

$۲۷ = ۱۶ + ۸ + ۲ + ۱ \rightarrow ۲۷ = \overset{A}{\boxed{0001}}\overset{Q}{\boxed{1011}}$

$۵ = ۴ + ۱ \longrightarrow ۵ = \underset{B}{\boxed{0101}} \longrightarrow -B = \bar{B} + 1 = +1010 + 1 = 1011$

$\rightarrow A < B \rightarrow$ پس سرریز را بررسی نمی‌کنیم

$$\begin{array}{r|l} ۲۷ & ۵ \\ -۲۵ & ۵ \\ \hline ۲ & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} A:Q & B \\ \hline & Q \\ \hline A & \end{array}$$

	E	A	Q
۰)	~~0~~	0001	1011
۱) shL EAQ →	0	0011	0110
E=0 → EA ← A+B̄+1 →	0	1110	0110
E=0 → A ← A+B →	~~1~~	0011	0110

$$\begin{array}{r} 0011 \\ +1011 \\ \hline 01110 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1110 \\ +0101 \\ \hline 10011 \end{array}$$

۲) shL EAQ →	0	0110	1100
E=0 → EA ← A+B̄+1 →	1	0001	1100
E=1 → q₀ ← 1 →	~~1~~	0001	1101

$$\begin{array}{r} 0110 \\ +1011 \\ \hline 10001 \end{array}$$

۳) shL EAQ →	0	0011	1010
E=0 → EA ← A+B̄+1 →	0	1110	1010
E=0 → A ← A+B →	~~1~~	0011	1010

$$\begin{array}{r} 0011 \\ +1011 \\ \hline 01110 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1110 \\ +0101 \\ \hline 10011 \end{array}$$

۴) shL EAQ →	0	0111	0100
E=0 → EA ← A+B̄+1 →	1	0010	0100
E=1 → q₀ ← 1 →	1	0010	0101

A باقیمانده Q خارج‌قسمت

$$\begin{array}{r} 0111 \\ +1011 \\ \hline 10010 \end{array}$$

Scanned with CamScanner

A, Q, M

$۲۷ = ۱۶ + ۸ + ۲ + ۱ \rightarrow$ A = 0001, Q = 1011

$۵ = ۴ + ۱ \rightarrow$ ۵ = 0101

M → $-M = \bar{M} + 1 = 1010 + 1 = 1011$

	E	A	Q	
	0	0001	1011	sc = ۴
۱) ShL AQ → 0		0011	011-	
EA ← A−M → 0		1110	011-	
$q_0 \leftarrow E$ → 0		1110	0110	
E = 0				
ShL AQ → 0		1100	1100	
EA ← A+M → 1		0001	1100	
۲) $q_0 \leftarrow E$ → 1		0001	1100	sc = ۳
E = 1				
ShL AQ → 1		0011	101-	
EA ← A−M → 0		1110	101-	
۳) $q_0 \leftarrow E$ → 0		1110	1010	sc = ۲
E = 0				
ShL AQ → 1		0010	010-	
EA ← A+M				
ادامه ۳ $q_0 \leftarrow E$ → 1		0010	0101	sc = ۱
E = 1		0010	0101	
		باقیمانده	خارج قسمت	

ب) الگوریتم non-restoring

sc ← n − 1

ShL AQ

EA ← A − M

$q_0 \leftarrow E$

E = 1 → A > M → ShL AQ

E = 0 → A < M → ShL AQ

EA ← A − M

EA ← A + M

sc ← sc − 1 (sc ≠ 0)

sc = 0

$q_0 \leftarrow E$

E = 1 → A ← A + M

Q: خارج قسمت

A: باقیمانده

۲۷ | ۵

۲۵

۲

Scanned with CamScanner