بسمه تعالی

معماری کامپیوتر

نیمسال دوم ۹۸-۹۷

تمرین (۱)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۱۲/۰۹

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

.۱

$$157 \xrightarrow{\text{in binary}} 1001\ 1101_2\ \&\ 12 \xrightarrow{\text{in binary}} 1100$$

$$E = 0, A = 1001, Q = 1101, B = 1100$$

طبق الگوریتم در ابتدا باید سرریز[۱] را مشخص کرد، برای این‌کار باید B>A باشد تا سرریز نداشته باشیم و جواب تقسیم در ۴ بیت ذخیره شود. بدین منظور $EA \leftarrow A + \bar{B} + 1$ را باید مقایسه کنیم:

$$EA = 1001 + 0100 = 01101 \rightarrow E = 0 \rightarrow OVF = 0.$$

چون مقدار E صفر شد پس متوجه می‌شویم سرریز نداریم. حال باید restore کنیم(EA=A+B) و یک مرحله شیفت به سمت چپ بدهیم.

EAQ:

1	0011	1010

چون مقدار E یک است، پس $EA \leftarrow A + \bar{B} + 1$ و مقدار کم ارزش ترین خانه‌ی Q را برابر یک می گذاریم، اگر مقدار E صفر بود، پس از محاسبه $EA \leftarrow A + \bar{B} + 1$ به علامت E نگاه می کنیم، اگر مقدار یک داشت دوباره کم‌ارزشترین خانه Q را یک میکنیم و در غیر اینصورت مقدار EA را restore می‌کنیم.

و پس از این به مرحله شیفت باز می‌گردیم و این مرحله‌ها را سه‌بار دیگر انجام می‌دهیم. در انتها خارج قسمت در Q و باقیمانده در A می‌ماند.

$$1\ 0011\ 1010 \xrightarrow{EA=A+\bar{B}+1} 1\ 0111\ 1010 \xrightarrow{Q_3=1} 1\ 0111\ 1011 \xrightarrow{\text{shl}} 0\ 1111\ 0110 \xrightarrow{E=0, EA=A-B} 1\ 0011\ 0110$$

$$\xrightarrow{Q_3=1} 1\ 0011\ 0111 \xrightarrow{\text{shl}} 0\ 0110\ 1110 \xrightarrow{E=0\ , EA=A-B} 0\ 0010\ 1110 \xrightarrow{\text{restore}} 0\ 0110\ 1110 \xrightarrow{\text{shl}} 0\ 1101\ 1100$$

$$\xrightarrow{E=0,\ EA=A-B} 1\ 0001\ 1100 \xrightarrow{Q_3=1} 1\ 0001\ 1101 \Rightarrow Result\ = 1101\ and\ mod = 0001$$

---

[۱] Overflow

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری | شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

۲. الف)

$$R = 1001\ 1100 \xrightarrow{\text{Shift Right Arithmetic}} R = 1100\ 1110 \xrightarrow{\text{Right Circular Shift}} R = 0110\ 0111 \xrightarrow{\text{Right Logical Shift}} R = 0011\ 0011$$

ب)

شیفت به چپ معادل ضرب عدد در ۲ می‌باشد، اگر در هنگام شیفت بیت خروجی یک باشد، یعنی سرریز اتفاق افتاده است.

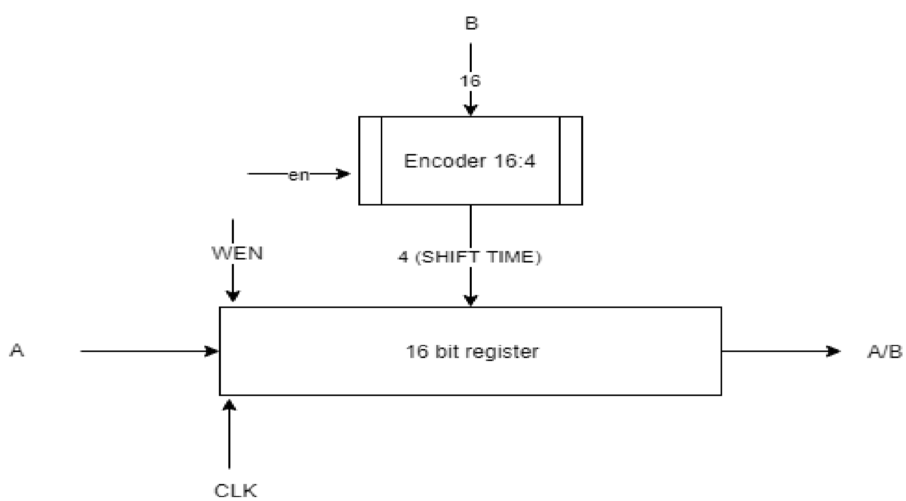
$$R = 1001\ 1100 \xrightarrow{\text{Shift Left}} R = 0011\ 1000$$

مقدار اولیه ثبات برابر با (منطق بی علامت) ۱۵۶ است که دو برابر آن یعنی ۳۱۲ در ۸ بیت جا نمی‌شود، پس سرریز داریم.

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری | شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

.۳

مدار به فرم زیر می‌شود:



فرض شده که مقسوم علیه توانی از ۲ است (طبق گفته تی ای)، برای تقسیم بر 2^n کافیست تا عدد به اندازه n شیفت به سمت راست منطقی بخورد. برای پیدا کردن n کافیست تا B را ورودی انکدر قرار دهیم و خروجی آن به ما n را می‌دهد که برابر با تعداد شیفت است و کافیست به shift time متصل کنیم. خروجی جواب تقسیم (خارج قسمت) است و باقی ماتده n بیت سمت راست عدد درون ثبات است.

.۴

کوچک‌ترین عدد مثبت هنگامی است که قسمت اعشار (F_{min}) کمترین مقدار را داشته باشد و مقدار نما کوچکترین مقدار را داسته باشد (E_{min}) و بیت علامت صفر باشد.

در فرمولی که برای نشان دادن مقدار عدد استفاده میشود، عبارت $(2 \times b_{31} - 1)$ برای بیت علامت است (اگر b_{31} صفر باشد، عدد منفی و در غیراینصورت عدد مثبت میشود) و عبارت (2^{E-64}) برای قسمت نما است، برای بدست آوردن کوچکترین نما:

$$E_{min} = \Sigma_{i=24}^{30}\left(2^{i-24} \times b_i\right) = \Sigma_{i=24}^{30}\left(2^{i-24} \times 0\right) = 0$$

عبارت $\left(\Sigma_{i=0}^{23}\left(\overline{b_i} \times 2^{i-12}\right)\right)$ برای مقدار اعشار است، که کوچکترین مقدارش برابر است با:

$$F_{\min} = 1 \cdots 10_{binary} = 2^{-12}$$

پس کوچکترین عدد مثبت برابر است با:

$$2^{0-64}(2 \times 1 - 1)(2^{-12}) = 2^{-76} \xrightarrow{\text{in binary}} 1\ 000\ 0000\ 1111\ 1111\ 1111\ 1111\ 1111\ 1110$$

کوچکترین عدد منفی دارای بزرگترین نما و بزرگترین اعشار و علامت کلی منفی است:

$$E_{\max} = \Sigma_{i=24}^{30}\left(2^{i-24} \times 1\right) = 2^6 + 2^5 + \cdots + 2^0 = \frac{(1)(1-2^7)}{1-2} = 127$$

$$F_{\max} = \Sigma_{i=0}^{23}\left(1 \times 2^{i-12}\right) = 2^{11} + 2^{10} + \cdots + 2^{-11} + 2^{-12} = \frac{(2^{-12})(1-2^{24})}{1-2} = 2^{12} - 2^{-12}$$
$$= 4095.99975586$$

پس کوچکترین عدد منفی برابر است با:

$$2^{127-64}(2 \times 0 - 1)(4095.99975586) = 2^{51} - 2^{75}$$
$$= -4095.99975586 \times 2^{63} \xrightarrow{\text{in binary}} 0\ 1111\ 1111\ 0000 \ldots 0000$$

نام و نام خانوادگی: محمدرضا اخگری   شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۰۱

۵.

$$143.0625 = 143 + 0.0625 \xrightarrow{\text{in binary}} 1000\ 1111 + 0.0001 = 1000\ 1111.0001$$
$$= 1.000\ 1111\ 0001\ 0000\ 0000\ 0000 \times 2^{7}$$

$$\rightarrow s = 0, \mathrm{f} = 000\ 1111\ 0001\ 0000\ 0000\ 0000, \mathrm{e} = 0000\ 0111 + Bias_{2}(+2^{7} - 1)$$
$$= 1000\ 0110$$

0	1000 0110	000 1111 0001 0000 0000 0000