

به نام خدا



تمرین 9 معماری کامپیوتر

جناب آقای دکتر اسدی

سارا آذرنوش

98170668

[illegible]

(2

1s 6e 9f

(الف

$$2^{(6-1)} - 1 = 31$$

(ب

0: 0 000000 0000000000

Neg inf: 1 111111 0000000000

$$33: (100001)_2 = 1.00001 * 2^5 = 1.00001 * 2^{36} = 0 \ 100100 \ 000010000$$

(ج

$$0 \ 111110 \ 1111111111 = 2^{31} * 1.111111111$$

(د

$$0 \ 000001 \ 0000000000 = 1 * 2^{-30}$$

(ه

$$1 \ 000000 \ 0000000001 = -1 * 2^{-(31+9)} = -1 * 2^{-40}$$

(و

$$0 \ 000000 \ 1111111111 = 2^{-31} * (2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} \dots + 2^{-12})$$

(3

پشت 2 ها منفی است و signed است

کمترین: 1000... تعداد 0 ها n-1 است -2^{n-1}

بیشترین: 01111... تعداد 1 ها n-1 است $2^{n-1} - 1$

(ب

جمع عدد و مکملش برابر 0 میشود.

$$-n = n' + 1$$

$$\begin{aligned}
 & -1 \times 2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} a_i x 2^i + -1 \times 0 \times 2^{n-1} + 1 + \sum_{i=0}^{n-2} \bar{a}_i x 2^i \\
 & = -2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} a_i x 2^i + \sum_{i=0}^{n-2} \bar{a}_i x 2^i + 1 \\
 & \quad \underbrace{\sum_{i=0}^{n-2} 2^i \rightarrow \text{جمع توان‌های 2} \rightarrow 2^{n-1} - 1}_{\text{جمع توان‌های 2}} \\
 & = -2^{n-1} + 2^{n-1} - 1 + 1 = 0
 \end{aligned}$$

(ج)

اعداد منفی در پرارزش ترین بیت خود 1 دارند و بنابراین جمع دو 1 جدا از حاصل جمع بیت های سمت راست حتما یک کپی ایجاد میکند. ($1+1=10$)

(4)

$f \Rightarrow f$

$d \Rightarrow n-f$

(الف)

بزرگترین مثبت:

011.111

تعداد 1 ها برابر $n-f-1$ است. $2^{n-f-1}-1$

تعداد 1 ها برابر f است. 2^f-1

کوچکترین منفی:

111.11

تعداد 1 ها برابر $n-f$ است.

تعداد 1 ها برابر f است.

(ب)

به صورت زیر است زیر نمایش داده میشوند:

$$d_i = d_i * 2^i$$

$$f_i = f_i * 2^{-(i+1)}$$

$$d_2 d_1 d_0 . f_0 f_1$$

$$(d_2 * 2^2) + (d_1 * 2^1) + (d_0 * 2^0) + (f_0 * 2^{-1}) + (f_1 * 2^{-2})$$

$$-n = 2^{n-f} - n$$

قسمت d مانند بخش بالا است و برای f مینویسیم

(5

Fraction = 24

$$E_X = 8$$

Sign =1 right

$$-1.5625 \cdot 10^{-1} = -.15625 = (00111)_2 = 0.0101 \cdot 2^4$$

رقم یک در ابتدای اعشار در نظر گرفته نمیشد

1110110000000000 00000001 0

(6

Sign = 1

Ex =5

Meghdar = 10

$$\text{Bias} = 15 = 2^4 - 1$$

$$-1.5625 \cdot 10^{-1} = -.15625 = (00101)_2 = -0.0101 \cdot 2^{-3} = 1.01 \cdot 2^{-5}$$

در ابتدای عدد یک فرض میشود.

1 01100 0100000000

L+ no: $0\ 11110\ 111111111 = 2^{15} * 1.111111111$

S+ no: 0 00001 000000000000 = 2^{-14}

$$S+ de: 0\ 00000\ 00000000001 = 2^{-14} * 2^{-10} = 2^{-24}$$

عملی:

در این بخش قابلیت محاسبات floating point را نیز می افزاییم.

برای اینکار یک ماژول alu مخصوص اعداد اعشاری میسازیم که مانند عملی بخش دوم است اما سیگنال 3 برای تقسیم اضافه کردم. همچنین xor نیز در دستورات Alu وجود ندارد و سیگنال 4 را برای Xor قرار میدهیم .

یک ماژول کنترلر در ادامه آن و یا جدید برای سیگنال های کنترلی نیاز است.

این دو ماژول را در شماتیک قرار میدهیم.

دستورات xori mult div در الیو جدید موجود هستند و نحوه کار مانند دستورات add و ... خواهد بود و دستور xori نیز مانند addi میشود.

برای دستورات جدید برنج و جامپ نیز سیگنال های کنترلی را متناسب تغییر میدهیم.

در jal مقدار آدرس بعدی بعد از delay slot ذخیره میشود.

میتوان برای jal از سیگنال به شکل زیر استفاده کرد.

