

## پاسخ تمرین دهم درس معماری کامپیوتر

## نیم سال اول ۱-۰۰



۱. برای دو عدد ۰.۷۵ و ۰.۲۲۲- جمع و ضرب را با توجه به مراحل الگوریتم آن پیاده کنید (ابتدا به فرمت باینری در بیاورید)

برای تبدیل اعشاریه باینری عددی می‌کنیم:

$$\begin{array}{l} 0, \Lambda \times \Upsilon = 1, N \\ 0, N \times \Upsilon = 1, \Sigma \\ 0, \Sigma \times \Upsilon = 0, \Lambda \\ 0, \Lambda \times \Upsilon = 1, \Upsilon \\ 0, \Upsilon \times \Upsilon = 1, \Upsilon \\ 0, \Upsilon \times \Upsilon = 0, \Sigma \\ 0, \Sigma \times \Upsilon = 0, \Lambda \end{array} \quad = 0, 1 \mid 0 \mid 0$$

$$\begin{array}{r} 0,144 \times 4 = 0,576 \\ 0,576 \\ 0,912 \\ 1,441 \\ 1,936 \\ 1,168 \\ 1,728 \\ 1,584 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ \\ \\ \approx -0,00011110 \\ \\ \\ \end{array}$$

[illegible]

منرب :

$$E_A = (01111111) = (127)_{10}$$

$$E_B = 127 + 128 - 2^7 = 133 = (01110111)_{10}$$

$$E_B = (01111100) = (124)_{10}$$

منرب طاقین :

$$\begin{array}{r} 111110 \\ 110110 \times \\ \hline 1110100010100 \end{array}$$

$$S_A \oplus S_B = 0 \oplus 1 = 1$$

$$S_B = (01111000) \times 2 = 1.101100010100 \times 2$$

جمع :

هم عدد کردن (عددا تون کوچک را به بزرگ برتوی می کنیم)

$$-1.11110 \times 2^6 \longrightarrow 0.0011110 \times 2^7$$

$$\begin{array}{r} 1.10110000 \\ 0.00111110 \\ \hline 1.10110010 \end{array}$$

تغییر عقی عادت

عادت

$$1.10110010 \times 2^7$$

همینا راست دینای به  
همینا راست دینای به

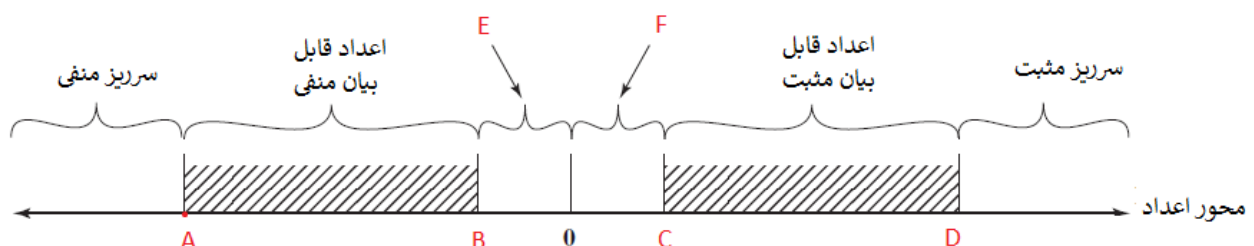
۲. برای اعداد اعشاری ۳۲ بیتی که نمای ۸ بیتی دارند، با توجه به شکل زیر، به سوالات پاسخ دهید:

الف) مشخص کنید A, B, C و D نمایانگر چه اعدادی هستند؟

ب) در ناحیه E و F چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟

پ) با مراجعه به استاندارد IEEE 754، بیان کنید چه تدبیری برای کاهش مشکل ناحیه‌ی E و F اندیشیده شده است؟

\* راهنمایی: در مورد زیر ریز تدریجی و / عدد زیر هنجار تحقیق کنید و در همین مثال بیان کنید که این دو اصلاح باعث معرفی چه محدوده‌ای از اعداد می‌شوند؟



الف<sup>۱</sup>

$$A: -(2 - 2^{-23}) \times 2^{127}$$

$$B: -\varepsilon = -2^{-127}$$

$$C: \varepsilon = 2^{-127}$$

$$D: (2 - 2^{-23}) \times 2^{127}$$

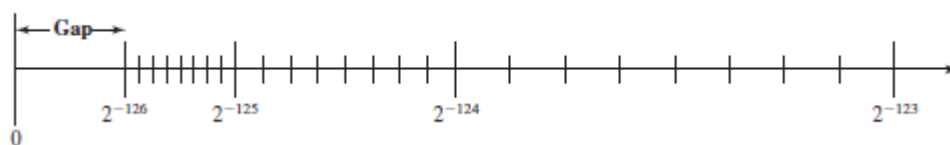
ب)

E: ناحیه زیرریز منفی

F: ناحیه زیرریز مثبت

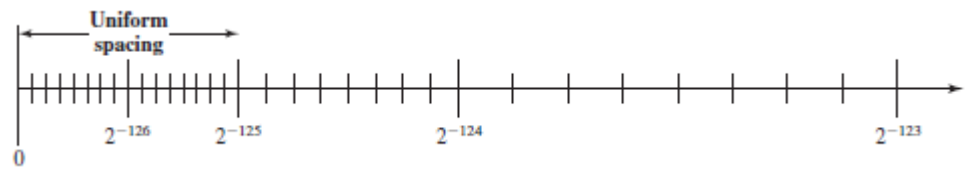
پ) وقتی زیر ریز داریم، یعنی زمانی که توان عدد ما از نظر اندازه بسیار بزرگ و منفی می‌باشد، عدد ما به عدد زیرهنگار تبدیل می‌شود. در اینجا قسمت مانیتیس به راست شیفت داده می‌شود و توان به ازای هر شیفت یک واحد افزایش می‌یابد تا در محدوده قابل قبول قرار گیرد.

به طور مثال در فرمت ۳۲ بیتی، بدون اعداد زیرهنگار محور اعداد به شکل زیر است:



اعداد اعشاری نمایش داده شده را می‌توان به بازه های  $[2^n, 2^{n+1}]$  تقسیم کرد. هر چقدر به صفر نزدیک تر می‌شویم، طول هر بازه نصف می‌شود در حالی که تعداد اعداد داخل بازه ثابت می‌ماند. در این صورت فاصله بین کوچک‌ترین عدد مثبت هنگار شده قابل نمایش و صفر یک گپ مشاهده می‌شود. در استاندارد IEEE754 برای اعداد ۳۲ بیتی، در هر بازه  $2^{23}$  عدد اعشاری داریم و کوچکترین عدد مثبت هنگار شده قابل نمایش  $2^{-126}$  است. با معرفی اعداد زیرهنگار،  $1 - 2^{23}$  عدد دیگر به طور یکنواخت بین ۰ و  $2^{-126}$  قرار می‌گیرند. به این پدیده زیرریز تدریجی گفته می‌شود تا خطای ناشی از گرد کردن در نزدیکی ۰ کم‌تر شود. برای درک بهتر به جدول زیر نگاه کنید.

<sup>۱</sup> پاسخ‌های نوشته شده طبق تدریس استاد هستند و توصیه می‌شود در جلسه امتحان هم مطابق آن بنویسید. منتهی در استاندارد IEEE 754، عدد  $\varepsilon = 2^{-126}$  می‌باشد. دلیل این رزرو شدن نمای کاملاً ۱ و نمای کاملاً ۰ برای نمایش مفاهیمی دیگر است که تا حدودی استاد در موردشان توضیح داده اند که نمای کاملاً ۱ برای NaN ها است (رجوع کنید به صفحه ۱۴ از اسلاید اعداد ممیز شناور). برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به اینجا مراجعه کنید. دوستانی که طبق این مقدار را به دست آورده اند نمره را خواهند گرفت ولی در جلسه امتحان طبق فرمایش استاد عمل کنید.



**Table 10.5** Interpretation of IEEE 754 Floating-Point Numbers

(a) binary32 format

	Sign	Biased Exponent	Fraction	Value
positive zero	0	0	0	0
negative zero	1	0	0	-0
plus infinity	0	all 1s	0	$\infty$
minus infinity	1	all 1s	0	$-\infty$
quiet NaN	0 or 1	all 1s	$\neq 0$ ; first bit = 1	qNaN
signaling NaN	0 or 1	all 1s	$\neq 0$ ; first bit = 0	sNaN
positive normal nonzero	0	$0 < e < 225$	f	$2^{e-127}(1.f)$
negative normal nonzero	1	$0 < e < 225$	f	$-2^{e-127}(1.f)$
positive subnormal	0	0	$f \neq 0$	$2^{e-126}(0.f)$
negative subnormal	1	0	$f \neq 0$	$-2^{e-126}(0.f)$

لطفا نکات زیر را در نظر بگیرید.

اشکالات خود را می‌توانید از طریق ایمیل [autcafall2021@gmail.com](mailto:autcafall2021@gmail.com) پرسید.  
 لینک کانال تلگرام درس <https://t.me/cafall2021> است. برای اطلاع از اخبار درس دنبال کنید.

موفق باشید