



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخ نامه بنویسید.
- ۲- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۳- این تمرین ۵۰ نمره دارد که معادل ۵،۰ نمره از نمره کلی درس است.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر کل نمره این تمرین را از دست خواهند داد.

۱- (۱۰ نمره) فرض کنید $N = d_{n-1}d_{n-2} \dots d_2d_1d_0$ یک عدد علامت دار n بیتی و d_1 تا d_{n-1} ارقام این عدد باشند. نشان دهید اگر N را در یک سیستم اعداد علامت دار با روش مکمل ۲ نمایش دهیم، می توانیم معادل دهدهی آن را به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$N = -(2^{n-1} \times d_{n-1}) + (2^{n-2} \times d_{n-2}) + \dots + (2^2 \times d_2) + (2 \times d_1) + d_0$$

(راهنمایی برای اثبات درست بودن این روش محاسبه برای اعداد منفی می توانید ثابت کنید اگر N یک عدد منفی باشد، مقدار محاسبه شده توسط رابطه بالا در رابطه $N + (-N) = 0$ صدق می کند.)

۲- (۱۰ نمره) اگر برای نمایش اعداد حقیقی از نمایش ممیز ثابت و مکمل دو از f بیت برای نمایش بخش اعشاری و $n - f$ بیت برای نمایش بخش صحیح استفاده کنیم، عدد N را در مبنای دو به این شکل کلی نمایش خواهیم داد:

$$N = d_{n-f-1}d_{n-f-2} \dots d_2d_1d_0.f_1f_2 \dots f_f$$

- الف- کمترین و بیشترین عدد مثبت قابل نمایش را با رابطه ای بر حسب n و f بیان کنید.
- ب- رابطه سوال قبل را طوری بازنویسی کنید که همچنان معادل دهدهی N را نشان دهند.

۳- (۱۰ نمره) تقسیم ۲۰۳ بر ۱۷ را طبق نمودار و سخت افزار اسلاید ۳۵ انجام دهید و پاسخ خود را در جدولی مشابه با جدول زیر وارد کنید. مقسوم را ۱۰ بیتی و مقسوم علیه را ۵ بیتی فرض کنید. دو سطر اول جدول برای آشنایی شما با روند کار پر شده است.

	remainder	divisor	rem-div (< or >)	quotient
0	0011001011	1000100000	<	0
1	0011001011	0100010000	<	00
2				
3				
4				
5				
6				

با توجه به نتیجه تقسیم بالا، خارج قسمت و باقی مانده تقسیم های زیر را به دست آورید. در هر مورد توضیح دهید علامت های خارج قسمت و باقی مانده را بر چه اساسی به دست آورده اید.

$$(-203)/(-17)$$

$$(-203)/(+17)$$

$$(-17)/(+203)$$

۴- (۲۰ نمره) برای نمایش اعداد شناور فرمتی بر اساس IEEE754 ساخته‌ایم که بخش‌های علامت (Sign)، نما (Exponent) و کسری (Fraction) آن به ترتیب یک، ۷ و ۱۶ بیت است.

الف- کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عدد مثبت نرمال قابل نمایش در این ساختار چند است؟
ب- کمیت‌های صفر، مثبت و منفی بی‌نهایت و NAN (Not A Number) در این ساختار چطور نمایش داده می‌شوند؟

ج- کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عدد مثبت غیرنرمال (denormalized) قابل نمایش در این ساختار چند است؟
د- شش شماره سمت راست شماره دانشجویی خود را به صورت یک عدد شش رقمی در مبنای ۱۶ در نظر بگیرید. آن را به صورت دودویی نمایش دهید و حساب کنید اگر این عدد ۲۴ بیتی نمایش یک عدد شناور مطابق با فرمت داده شده بود، چه عددی را نمایش می‌دهد.

برای مثال اگر شماره دانشجویی شما ۴۰۱۱۲۱۰۰۳ باشد، شش رقم سمت راست آن ۱۲۱۰۰۳ است که معادل دودویی آن ۰۰۰۱۰۰۱۰۰۰۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱۱ می‌شود. طبق فرمت تعریف شده بخش علامت، کسری و نمای آن به ترتیب ۰، ۱۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ و ۰۰۱۰۰۱۰ است.