

به نام خدا

پروژه عملی اول: دقت محاسبات و نمایش ماشینی

هدف از این انجا این پروژه آگاهی یافتن از محدودیت‌های نمایش ماشینی و خطای محاسبات ناشی از خطای مقداردهی (Quantization error) به خاطر انتخاب مبنایی به جز ۱۰ و تبدیل یک عدد حقیقی به عدد ماشینی با تعداد محدود بیت از یک سو، و انباشته شدن خطای مقداردهی، خطای تقریب (Rounding errors) و خطای محاسبات (Computational error) (به دلیل تقریب یک تابع محاسباتی با تابعی دیگر) می‌باشد. به همین دلیل برخی روابط پیش فرض ریاضیات مثل شرکت پذیری یا جابجایی ممکن است به دلیل محدود بودن سیستم نمایش ماشین و تعداد بیت‌ها و یا روش محاسبه و خطای آن در محاسبات رایانه‌ای همیشه صدق نکند و لازم است یک مهندس خوب کامپیوتر از ضعف‌ها و محدودیت‌های محاسبات عددی به کمک رایانه به خوبی آگاه باشد تا نتیجه اشتباه تولید نکند و باعث خسارت و تلفات نشود.

موضوع تمرین: (توجه کنید که چه بسا این برنامه را بعداً به زبان اسمبلی ۸۰۸۶ پیاده‌سازی کنید)

۱- جمع یک سری با مقادیر کاهنده با n را به زبان پایتون یا جاوا یا C را از راست به چپ و سپس از چپ به راست بنویسید و مقادیر آن را به ازای n های مختلف با هم مقایسه کنید. کدام جواب صحیح‌تر است و چرا؟ نوع متغیر را اول ممیز شناور با دقت ساده (۳۲ بیتی) و بعداً دقت مضاعف یعنی ۶۴ بیتی بگیرید.

۲- برای سری‌ای که نادقیق‌تر است نشان دهید که از یک n به بعد، انجام محاسبات هیچ ارزشی ندارد و مقدار جمع سری ثابت می‌ماند. این بدین معنی است که می‌توان زودتر یک حلقه را تمام کرد چون مقادیر جدید محاسباتی آن قدر کوچک هستند که در جمع کل به حساب نمی‌آیند. (با هر دو دقت نمایش حد آستانه فوق را مشخص کنید)

چرا در محاسبه با سری دقیق‌تر این مسئله وجود ندارد؟

۳- یا با همین سری که پیاده کردید یا با مثالی دیگر نشان دهید که رابطه شرکت پذیری یا جابجایی جمع و تفریق ممکن است در کامپیوتر نقض شود.

تحویل‌دانی‌ها: ۱- متن برنامه که حتماً باید توضیحات (Comments) در کنار دستورات داشته و با یک ویرایشگر ساده قابل خواندن باشد و نیاز به نصب نرم‌افزار خاصی نداشته باشد.

۲- عکس یا گزارش خروجی‌های اجرای برنامه (مطابق سوالات)

۳- توضیحات یا پاسخ‌های شما در مورد سوالات (فایل pdf یا word)