



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- برنامه‌های زیر را به زبان اسمبلی میپس بنویسید.
- ۲- کارکرد هر خط از برنامه خود را با یک **کامنت** مناسب توضیح دهید.
- ۳- متن برنامه‌ها را با فرمت zip در CW آپلود کنید.
- ۴- نام فایل پاسخ YY-XXXXXXXX باشد، که Xها شماره دانشجویی‌تان و YY شماره سری تمرین است.
- ۵- برنامه زمان‌بندی **تحویل آنلاین** متعاقبا اعلام خواهد شد.
- ۶- مجموع نمرات این تمرین ۱۰۵ است، اما نمره کل از ۱۰۰ حساب می‌شود. (۵ نمره امتیازی است)
- ۷- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف **کل نمره** این تمرین را از دست خواهید داد.

سوالات:

- ۱- (۱۵ نمره) می‌دانیم که ثبات‌های میپس ۳۲ بیتی هستند. فرض کنید هر ثبات را به ۴ بخش یک بایتی تقسیم کنیم، طوری که بخش اول شامل بیت‌های ۰ تا ۷، بخش دوم شامل بیت‌های ۸ تا ۱۵ و ... باشند. برنامه‌ای بنویسید که ابتدا دو عدد از ورودی بگیرد و آنها را در \$s0 و \$s1 ذخیره کند. سپس بخش اول \$s0 را در بخش چهارم \$s1 ضرب کند و حاصل را در بخش دوم و سوم \$s2 بنویسد و در نهایت مقدار \$s2 را در خروجی نمایش دهد. (مقدار اولیه \$s2 را صفر در نظر بگیرید).
- ۲- (۱۵ نمره) برنامه‌ای بنویسید که ابتدا ۳ عدد m و n و p و سپس درایه‌های دو ماتریس $A_{n \times m}$ و $B_{m \times p}$ را از ورودی دریافت کند و در نهایت حاصل ضرب ماتریسی AB را محاسبه کرده و نمایش دهد.
- ۳- (۱۵ نمره) فرض کنید در بخش data. برنامه شما یک آرایه از اعداد صحیح تعریف شده است به نام array و یک عدد به نام length که طول آرایه را نمایش می‌دهد. با توجه به این اطلاعات، به قسمت‌های زیر پاسخ دهید:
الف) زیرروالی بنویسید که دو اندیس i و j را که کمتر از length هستند در \$a0 و \$a1 دریافت کرده و جای دو عضو array[i] و array[j] را عوض کند. نام این زیرروال را swap بگذارید.
ب) با استفاده از قسمت بالا، زیرروالی به نام sort بنویسید که آرایه ذخیره شده در array را به صورت صعودی مرتب کند. این زیرروال را در بدنه اصلی برنامه فراخوانی کنید. توجه کنید که ممکن است لازم شود در بدنه swap تغییراتی جزئی بدهید.
- ۴- (۱۵ نمره) زیرروالی بنویسید که دو عدد طبیعی a و b را از برنامه اصلی دریافت کند و بررسی کند که آیا این اعداد فیثاغورثی هستند یا خیر؟ به عبارتی بررسی کنید که آیا حاصل جمع مجذور این دو عدد مربع کامل می‌شود یا خیر.
در صورتی که پاسخ مثبت باشد، حاصل عبارت $\sqrt{a^2 + b^2}$ را محاسبه کرده و در خروجی نمایش دهید و در غیر این صورت، عبارت "not Pythagorean" را در خروجی چاپ کنید.

۵- (۱۵ نمره) یک زیرروال بازگشتی بنویسید که رابطه زیر را محاسبه کند.

$$f(n) = \begin{cases} 2, & n \leq 1 \\ n \times f(n-1) + 1, & n > 1 \end{cases}$$

پیش از صدا کردن زیرروال، عدد طبیعی n را از کاربر دریافت کنید و به عنوان ورودی به زیرروال پاس دهید. دو نسخه از این زیرروال بنویسید، به این شرح:

الف) برای محاسبه $f(n)$ از یک متغیر معمولی ۳۲ بیتی استفاده کنید.

ب) برای محاسبه $f(n)$ از کلمات ۶۴ بیتی استفاده کنید.

بزرگ‌ترین مقدار n که برای $f(n)$ قابل محاسبه است، در هر یک از این نسخه چند است؟

۶- (۱۵ نمره) برنامه‌ای بنویسید که به ازای ورودی اعشاری مثبت x ، حاصل $f(x)$ را در خروجی نمایش دهد.

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x \in (0,1] \\ f(\frac{x+1}{3}) + f(\frac{x+1}{4}), & x > 1 \end{cases}$$

۷- (۱۵ نمره) برنامه‌ای بنویسید که یک رشته را از فایلی با نام encoded.txt بخواند و کاراکترهایی با اندیس‌های

۰، ۱، ۲، ۳، ۵، ۸، ۱۳، ... (دنباله فیبوناچی) را از آن حذف و رشته حاصل را در یک فایل با نام decoded.txt ذخیره کند. سعی

کنید تا حد امکان برنامه خواسته‌شده را بهینه پیاده‌سازی کنید.