



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخنامه 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 ۸۰ نمره دارد که معادل ۰.۸ 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) عبارت زیر را ابتدا به حالت پسوندی (postfix) تبدیل کنید و سپس برنامه‌ای بنویسید که این مقدار این عبارت را در یک ماشین پشته محاسبه کند.

$$F = \frac{((2x + y)(x - 2y) + 5z - w)wt - 10y}{15t - 20w - xy}$$

- ۲- (۱۵ نمره) عبارت زیر را در نظر بگیرید.

$$Y = A - \frac{(E \times F) + (C - D) \times (A + B)}{F}$$

برنامه‌هایی بنویسید که این عبارت را در ماشین‌های زیر محاسبه کند.

الف- ماشین AC

ب- ماشین ثبات-حافظه با دو عملوند

ج- ماشین ثبات-ثبات با دو عملوند

در حل بخش الف از دستورات load و store برای جابه‌جایی داده بین حافظه و AC استفاده کنید.
در حل بخش ب فرض کنید در هر دستور محاسباتی حداکثر یک ارجاع به حافظه ممکن است و آن هم در عملوندهایی که نقش مبدا (source) دارند. برای جابه‌جایی داده‌ها بین حافظه و ثبات‌ها و بین ثبات‌ها از دستور mov استفاده کنید.

در حل بخش ج از دستورات load و store برای جابه‌جایی داده بین حافظه و ثبات‌ها استفاده کنید.
در هر سه مورد برنامه را طوری بنویسید که کمترین دسترسی به حافظه را داشته باشد.

- ۳- (۱۵ نمره) یک پردازنده با طول دستور متغیر و ۳۲ ثبات همه‌منظوره را در نظر بگیرید. دستورات این پردازنده سه نوع مختلف، به شرح زیر هستند که دو نوع اول ۱۲ بیتی و نوع سوم ۲۴ بیتی است. یک فرمت برای دستورات این پردازنده پیشنهاد کنید و مشخص کنید حافظه حداکثر چند کلمه می‌تواند داشته باشد.

الف- سه دستور با دو ارجاع به ثبات

ب- ۳۰ دستور با یک ارجاع به ثبات

ج- ۶۴ دستور با یک ارجاع به حافظه

۴- (۱۵ نمره) پردازنده‌ای ۱۶ بیت و یک حافظه با ۵۱۲ کلمه دارد. طول دستورات این پردازنده ۲۰ بیت است و برحسب تعداد و نوع عملوندها به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف- سه عملوند از نوع ثبات

ب- یک ثبات و یک عملوند در حافظه

ج- یک ثبات و یک عدد ثابت ۸ بیتی

فرمت این دستورات را طوری طراحی کنید که تعداد دستورات هر سه نوع برابر باشد.

۵- (۱۰ نمره) حالت آدرس‌دهی هر کدام از عملوندها را در هر دستور زیر مشخص کنید.

```
lw $s1, 50($s2)
subi $s1, $s2, 1
mult $t0, $t1
j label
jr $ra
```

۶- (۱۵ نمره) شماره دانشجویی خود را به صورت A0BCDEFGH در نظر بگیرید. محتوای درون حافظه و ثبات‌ها به صورت زیر است. برای مثال اگر شماره دانشجویی شما ۴۰۱۱۲۱۰۰۳ باشد، محتویات ثبات‌های R1 تا R3 به ترتیب اعداد دهمی ۴۱۱، ۱۱۲ و ۳ خواهد بود.

```
R1=ABC,    M[ABC]=CHA
R2=CDE,    M[CDE]=GBF
R3=FGH,    M[FGH]=EDE
R4=100,    M[100]=200
R5=102,    M[102]=FFH
R6=101,    M[101]=ABC
```

در هر یک از حالت‌های آدرس‌دهی زیر، نتیجه عملیات را به دست آورید.

Immediate Addressing	mul R1, #100
Register Direct	add R1, R2
Register Indirect	sub R1, (R3)
Memory Direct	mul R1, 100
Memory Indirect	sub R1, [102]
Base Addressing	add R1, 2(R4)
Auto-increment	sub R1, (R6) +
Auto-decrement	mul R1, -(R6)