



بخش اول – برنامه‌نویسی با اسمبلی میپس:

به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- برنامه‌های زیر را به زبان **اسمبلی میپس** با نرم‌افزار MARS بنویسید.
- ۲- حتماً **نام** و **شماره دانشجویی** خود را بالای هر برنامه بنویسید.
- ۳- کارکرد هر خط از برنامه خود را با یک **کامنت** مناسب توضیح دهید.
- ۴- پیش از دریافت رشته ورودی و نمایش نتیجه یک **پیام مناسب** به کاربر بدهید.
- ۵- متن برنامه‌ها را در قالب یک فایل zip با شماره دانشجویی خود نام‌گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۶- این تمرین ۵۰ نمره دارد که معادل ۵،۰ نمره از نمره کلی درس است.
- ۷- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر **کل نمره** این تمرین را از دست خواهند داد.

۱- (۱۰ نمره) برنامه‌ای بنویسید که یک عدد از ورودی بگیرد و آن را در مبنای ۱۶ چاپ کند. توجه کنید این برنامه را بدون استفاده از syscall انجام دهید.

Input: 167            Output: a7  
Input: 175            Output: af

۲- (۱۰ نمره) برنامه‌ای بنویسید که یک عدد از ورودی بگیرد و بیت‌های ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ را به صورت یک عدد دهدهی چاپ کند.

Input: 143360    Output: 1  
Input: 11166000 Output: 3

۳- (۱۵ نمره) برنامه‌ای بنویسید که دو عدد  $n$  و  $r$  را از ورودی دریافت و ترکیب  $r$  از  $n$  را با استفاده از رابطه بازگشتی زیر محاسبه و چاپ کند.

$$C(n, r) = C(n - 1, r - 1) + C(n - 1, r)$$

۴- (۱۵ نمره) برنامه‌ای بنویسید که ابتدا  $n$  را از ورودی بگیرد و سپس  $n$  عدد صحیح دریافت و میانگین و واریانس آنها را محاسبه و چاپ کند. برای ذخیره اعداد از 9 syscall استفاده کنید.

## بخش دوم – ساخت مدارهای شماتیک

به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- مدارهای زیر را به دلخواه در یکی از دو نرم افزار Quartus یا Proteus بسازید.
- ۲- اگر از Quartus استفاده می کنید، پس از ساخت طرح شماتیک نهایی یک فایل waveform درست کنید که صحت عملکرد مدار را نشان دهد. اگر از Proteus استفاده می کنید، در نقاط مناسب مدار logic probe قرار دهید و تصویر کارکرد مدار را پیوست کنید.
- ۳- مدار متناظر با هر سوال را در یک فایل جداگانه رسم کنید و با نامی مرتبط با شماره سوال ذخیره کنید.
- ۴- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل زیپ شده با شماره دانشجویی خود نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۵- این تمرین ۱۰۰ نمره دارد که معادل یک نمره از نمره کلی درس است.
- ۶- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر **کل نمره** این تمرین را از دست خواهند داد.

۱- (۲۰ نمره) یک جمع کننده CLA چهار بیتی بسازید. با کمترین تغییرات آن را به یک جمع کننده/تفریق کننده تبدیل کنید. فرض کنید یک بیت کنترلی مثل M داریم که بین جمع و تفریق انتخاب می کند.

۲- (۲۰ نمره) فقط با اضافه کردن چهار مالتی پلکسر ۴ به یک، مدار سوال یک را به یک ALU تبدیل کنید که یکی از خروجی های زیر را تولید می کند. A و B ورودی های ۴ بیتی این ALU است.

operation		
S <sub>1</sub> S <sub>0</sub>	M=0	M=1
0 0	A+B (add)	A-B (sub)
0 1	A xor B	A xnor B
1 0	A and B	don't care
1 1	B	B'

۳- (۲۰ نمره) یک جمع کننده ۱۶ بیتی بسازید که از دو لایه CLA استفاده می کند.

۴- (۲۰ نمره) می خواهیم دو عدد ۳۲ بیتی را با هم جمع کنیم. ابتدا با یک جمع کننده Carry Save Adder دو عدد ۱۶ بیتی به دست آورید و سپس این دو عدد را با جمع کننده ای که در سوال ۳ ساختید، با هم جمع کنید.

۵- (۲۰ نمره) یک Barrel Shifter هشت بیتی بسازید که بر اساس صفر و یک بودن ورودی کنترلی R، عدد ورودی را بین یک تا هشت بیت به ترتیب شیفت یا دوران دهد. به این شکل که اگر R=0، بیتی که هنگام شیفت وارد می شود صفر باشد و اگر R=1 بیتی که هنگام شیفت وارد می شود، همان بیتی باشد که از سمت دیگر خارج می شود.