



### توضیحات

- از هرگونه تقلب خودداری نمایید، چنین رفتاری زشت و ناپسند است.
- تمیزی و خوانایی جواب ها از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. ممنون می شویم پاسخ ها را با دقت، خوانا و منظم بنویسید تا به دلیل ناخوانا بودن، حقی از شما ضایع نشود.
- لطفا دقت داشته باشید که نام فایل آپلودی به فرمت HW?\_StudentNumber.pdf باشد برای مثال اگر شماره دانشجویی شما ۴۰۲۳۱۴۱۳ می باشد و تمرین دهم را آپلود می کنید نام فایل شما باید HW10\_40231413.pdf باشد.

مهلت تحویل این تمرین تا سه شنبه ۳۰ دی ساعت ۱۵ ظهر می باشد.



## سوال یک

دستورالعمل های یک پردازنده 32 بیتی در جدول زیر مشخص شده است:

دستورالعمل	توضیح
LDR<Ra, Rb>	ذخیره کردن مقدار داده در آدرسی که Rb به آن اشاره می کند در ثبات Ra
LDR <Ra, Memory Address>	ذخیره کردن مقدار قرار گرفته در Address در Memory در ثبات Ra
STR <Ra, Rb>	ذخیره کردن مقدار Ra در آدرسی که Rb به آن اشاره می کند
STR <Ra, Memory Address>	ذخیره کردن مقدار Ra در آدرسی که Address به آن اشاره می کند
PUSH<Ra>	انتقال محتوای ثبات Ra داخل پشته
POP<Ra>	انتقال محتوای سر پشته به داخل ثبات Ra
MOV<Ra, immediate-8bit>	منتقل کردن داده 8 بیتی ثابت به داخل ثبات Ra
UMUL <Rs, Rd, Rn, immediate-8bit>	ضرب کردن داده 8 بیتی مورد نظر و مقدار Ra و ذخیره کردن نتیجه در Rd:Rs
UMUL <Rs, Rd, Ra, Rb>	ضرب کردن مقادیر Ra و Rb و ذخیره کردن نتیجه در Rd:Rs
ADD <Rd, Ra, Rb>	جمع کردن مقادیر Ra و Rb و ذخیره کردن نتیجه در R



ADD <Rd, Ra, immediate-8bit>	جمع کردن داده 8 بیتی مورد نظر و مقدار Ra و ذخیره کردن نتیجه در Rd
SUB <Rd, Ra, Rb>	تفریق مقدار داده در ثبات Ra از مقدار داده در ثبات Rb و ذخیره نتیجه در ثبات Rd
SUB <Rd, Ra, immediate-8bit>	تفریق مقدار داده در ثبات Ra از مقدار داده 8 بیتی مورد نظر و ذخیره نتیجه در ثبات Rd

حافظه سامانه 4096 ردیف چهار بیتی است (طول هر ردیف یا خانه از حافظه برابر با چهار بایت است.) مطلوب است طراحی کامپیوتر پایه، به ترتیب موارد زیر:

1- قالب دستورالعمل بهینه را برای این سیستم طراحی کنید و توضیح دهید چرا طراحی شما بهینه است (منظور از بهینگی در این سوال، کمترین فضای خالی در قالب دستورالعمل است.)

2- مسیر داده را برای این کامپیوتر پایه ترسیم کنید.

3- ریز عملیات های لازم برای اجرای هر کدام از دستورات جدول را بنویسید.

4- فلوچارت فرآیند اجرای تمام دستورالعملها را طبق الگوریتم فون نیومن ترسیم کنید.

5- طولانی ترین و کوتاه ترین دستورالعمل را مشخص کنید.

6- با توجه به وجود و مورد استفاده قرار گرفتن پایه های Load، Increment، Decrement، Clear، واحد کنترل (Unit Control) را برای تمامی ثبات ها طراحی کنید.

7- با دستورات طراحی شده برنامه ای بنویسید که جمع 4 عدد 5، 13، 7 و 9 را محاسبه کند و در پشته قرار دهد.