



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

بسمه تعالی

تمرین یازدهم درس معماری کامپیوتر

نیم سال دوم ۹۹-۰۰

مهلت تحویل ساعت ۲۳:۵۵ روز ۱۴/۰۳/۱۴۰۰



دانشکده مهندسی کامپیوتر

- فرض کنید یک کامپیوتر با ابعاد  $۸ * ۶۵۵۳۶$  وجود دارد. دستورالعمل‌های موجود در این کامپیوتر سه کلمه هستند و هر کدام از چهار بخش تشکیل شده‌اند. بیت غیر مستقیم، یک کد عملیاتی، یک کد ثبات برای تعیین یکی از ۱۶ ثبات عام‌منظوره و بخش آدرس.
- الف) مشخص کنید که چند بیت برای هر یک از بخش‌های فوق لازم خواهد بود. با توجه به جواب چند عملیات مختلف را می‌توانیم با این کامپیوتر انجام دهیم؟
- ب) با توجه به ابعاد حافظه مشخص کنید هر یک از ثبات‌های  $AR, IR, PC, DR$  و  $AC$  باید چند بیتی باشند؟
- در یک پردازنده دو نوع دستور وجود دارد. دستور نوع ۱ دارای دو عملوند از نوع ثبات و دستور نوع ۲ دارای یک عملوند از نوع حافظه می‌باشد. قالب‌های دستورالعمل را به صورت زیر در نظر بگیرید (هر دستورالعمل یک کلمه از حافظه است).

12	11	8	7	4	3	0
M	opcode		Operand1		Operand2	

  

12	11	9	8	0		
M	opcode		Address			

- در چنین پردازنده‌ای برای هر کدام از قالب‌های دستورالعمل، حداکثر تعداد عملیات‌هایی که می‌توانیم داشته باشیم چند است (هر قالب چه تعداد رشته‌ی ۰ و ۱ مختلف می‌تواند داشته باشد)؟
- یک نمودار بلوکی از این پردازنده رسم کنید و نوع و تعداد ثبات‌ها و حافظه را در آن نشان دهید. می‌توانید برای پاسخ به این بخش، تصویر زیر را کامل کنید.
- \* برای حل این سوال پیشنهاد می‌شود فیلم‌های گام اول تا سوم طراحی کامپیوتر پایه را که در سامانه‌ی کورسز بارگذاری شده مشاهده کنید.

ثبات‌های خاص منظوره

ثبات‌های عام منظوره

حافظه

PC (? bit)
AR (? bit)
IR (? bit)
RFAR (? bit)

(? bit)
چه تعداد؟

حافظه
اندازه‌ی کلمه $\times$ تعداد سطر
? $\times$ ?

۳. فرض کنید بعد از گذراندن درس معماری کامپیوتر به عنوان مهندس یک شرکت طراحی پردازنده تاسیس کرده‌اید. سه شرکت درخواست معماری پردازنده‌هایشان را به شرکت شما فرستاده‌اند. هر یک از درخواست‌ها را بررسی کنید و پاسخ دهید.

(۱) در یک کاربرد خاص، شرکتی نیاز به طراحی پردازنده‌ای دارد که دستورات پیچیده‌ای را انجام دهد اما در عین حال تا حد ممکن هزینه‌ی کمی را برای ساخت تجهیزات مورد نیاز خرج کند. به عنوان یک مهندس چه معماری‌ای به این شرکت پیشنهاد می‌دهید؟ محدودیت‌ها، مزایا و دلیل انتخاب آن را توضیح دهید.

(۲) در کاربرد دیگری نیاز است تا در حین انجام دستورات متفاوت، مدام با حافظه‌ی اصلی کار کنیم (مثلاً با دستور ADD به طور مستقیم از حافظه دو عدد را بخوانیم و حاصل را در حافظه بنویسیم). اگر بخواهیم کار برنامه‌نویسی این پردازنده تا حد ممکن ساده شود چه معماری‌ای پیشنهاد می‌دهید؟ محدودیت‌ها، مزایا و دلیل انتخاب آن را توضیح دهید.

(۳) در درخواست آخر برای طراحی ریز پردازنده نیاز است بیش‌تر دستورات در یک پالس ساعت انجام پذیرند و فضای زیادی برای اختصاص به پشته وجود ندارد. معماری پیشنهادی شما چیست؟ چند گذرگاه برای این معماری باید قرارداد؟ محدودیت‌ها، مزایا و دلیل انتخاب آن را توضیح دهید.

#### امتیازی

۴. در مورد دستورات توقف<sup>۱</sup> و پرش منفی<sup>۲</sup> تحقیق کنید و لزوم وجود چنین دستوراتی را به عنوان دستورات پایه‌ای یک پردازنده توضیح دهید. همچنین مسیر داده‌ی مربوط به اجرای دستورات پرش شرطی را رسم کنید (تنها برای یک مورد خاص کافی‌ست. مثلاً برای پرش منفی یا پرش در صورت تساوی<sup>۳</sup> و غیره). می‌توانید از این لینک کمک بگیرید.

#### لطفا نکات زیر را در نظر بگیرید.

- ۱- تمرینات را به صورت انفرادی انجام دهید. با هم حل کردن نیز مشکل دارد.
  - ۲- پاسخ‌های خود را با کیفیت مناسب و خوانا اسکن کنید. برای نامگذاری فایل تکلیف ابتدا شماره دانشجویی و سپس نام و نام خانوادگی و این دو را با یک «\_» از هم جدا کنید.
  - به عنوان مثال : StudentNum\_Name.pdf
  - ۳- تمیزی و خوانایی پاسخ تمرینات از اهمیت بالایی برخوردار است.
  - ۴- اشکالات خود را می‌توانید از طریق ایمیل [CAspring2021@gmail.com](mailto:CAspring2021@gmail.com) بپرسید.
  - ۵- مهلت تحویل تمرین ساعت ۲۳:۵۵ جمعه ۱۴ خرداد ۰۰ می‌باشد.
  - ۶- لینک کانال تلگرام درس <https://t.me/CA2021Spring> است. برای اطلاع از اخبار درس دنبال کنید.
- موفق باشید

<sup>1</sup> Halt

<sup>2</sup> Jump Negative

<sup>3</sup> Jump if Equal