



۱- در یک کامپیوتر پایه مقدار فعلی pc برابر 7FF H ، محتویات حافظه در آدرس 7FF H برابر EA9F H است. محتویات حافظه در آدرس A9F H برابر 0C35 H و محتویات حافظه در آدرس C35 H برابر FFFF H می باشد. اگر ۱۱۰ کد مربوط به دستور ISZ باشد، پس از اجرای این دستورالعمل چه اتفاقی خواهد افتاد؟

۲- به کمک یک خط لوله ۵ مرحله ای با سیکل ۵ میلی ثانیه، میزان تسریع ۵۰ دستور یکسان چقدر است؟

۳- اگر ax و bx دو رجیستر ۸ بیتی ، shr دستورالعمل شیفت به راست، and دستور and منطقی و mov دستور انتقال محتویات اپرند دوم به اپرند اول باشند، قطعه برنامه زیر چه کاری انجام می دهد؟

```
mov bx,ax
shr ax,1
shr ax,1
shr ax,1
and bx,7
```

۴- فرض کنید یک عمل بدون استفاده از خط لوله 60ns زمان نیاز دارد. حال اگر از یک خط لوله ۴ قطعه ای با تاخیرهای مساوی برابر 30ns استفاده شود، به ازای چند عمل متوالی زمان اجرا با استفاده از خط لوله و بدون آن برابر خواهد بود؟

۵- خصوصیات کامپیوترهای RISC و CISC را مقایسه کنید.

۶- تعداد چرخه های ساعت برای پردازش 200 عملیات در یک خط لوله شش قطعه کدام است؟

۷- کدام یک از عملیات زیر به تعداد پالس ساعت بیشتری نیاز دارد؟

- $M[AR] = AC + M[AR]$
- $DR = DR + AC$
- $AC = AC + M[AR]$
- $DR = M[AR]$

۸- برای محاسبه عبارت $6*2 - 8*7$ با استفاده از پشته، حداقل اندازه پشته و تعداد push و pop ها را مشخص کنید.

۹- در پردازنده ای با ساختار خط لوله دستورات در هشت مرحله اجرا می شوند. چنانچه دستوری از نوع پرش شرطی (branch) باشد، به دستورهای بعدی اجازه ی ورود به خط لوله داده نمی شود تا این که دستور پرش به پایان برسد. برنامه ای در حال اجراست که ۱۰۰ دستور دارد و در آن بعد از هر ۱۹ دستور معمولی یک دستور پرش شرطی ظاهر می شود. اگر تاخیر هر مرحله و ثبات های وابسته به آن ۱۰ نانو ثانیه باشد، اجرای این برنامه چقدر طول می کشد؟

۱۰- برای ۸ بیت قالب اعداد ممیز شناور را به صورت زیر در نظر بگیرید:

s	4bit	3bit
---	------	------

اعداد ۲.۷۵- و ۲.۶ را به قالب بالا ببرید و سپس مراحل جمع و ضرب آن ها را بیان کنید.

۱۱- به منظور افزایش سرعت یک کامپیوتر ، ۱۰٪ به تعداد دستورات عمل ها اضافه شده ولی فرکانس ۰.۳ کاهش و cpi به اندازه ۱۵٪ بهبود یافته است. میزان تسریع چقدر است؟

۱۲- در یک کامپیوتر ۲۰٪ دستورات گرافیکی وجود دارد. کدامیک از دو راه حل زیر برای تسریع بهتر است؟

- دستورات گرافیکی ۵ برابر تسریع شوند.
- همه دستورات ۲ برابر تسریع شوند اما فرکانس ۳۰٪ کاهش یابد.

۱۳- مخاطرات خط لوله در پردازنده ها و راه حل های ارائه شده برای آن ها را بیان کنید.

۱۴- روش های strobe و hand shaking را با رسم نمودار توضیح دهید.

۱۵- روش کار وقفه را توضیح دهید.

۱۶- فرض کنید یک حافظه 4K توسط ۴ حافظه 1k به روش های سریال و برگ برگ شده ساخته ایم. اگر در این سیستم زمان خواندن از حافظه ۵۰ns و تاخیر انتقال آن ۱۰ns باشد. زمان مورد نیاز برای خواندن خطوط ۰ تا ۱۰۵ را در هر یک از این روش ها بیاورید.

۱۷- یک کامپیوتر پایه دارای مشخصات زیر است :

- ۱) گذرگاه داده و آدرس مشترک ۱۶ بیت (پردازنده ۱۶ بیتی).
- ۲) پردازنده دارای ۳۲ ثبات عام منظوره ۱۶ بیتی است. (R0, R1, R2, ... , R31)
- ۳) دستورات عمل‌های سیستم مطابق جدول زیر است:

دستور	عملیات سمبولیک	توضیح
MOV X,Y	$X \leftarrow Y$	انتقال محتوای Y به X (از هریک از ثبات‌های عام منظوره به یکدیگر)
LDI X, i	$X \leftarrow i$	انتقال محتوای داده ورودی بلافاصل به هر یک از ثبات‌های عام منظوره
Store A,X	$MEM[A] \leftarrow X$	انتقال محتوای ثبات عام منظوره مورد نظر به آدرس حافظه مورد نظر
Load X,A	$X \leftarrow MEM[A]$	انتقال محتوای آدرس مورد نظر به هریک از ثبات‌های عام منظوره
CMP X,Y	تغییر پرچم $X - Y$	Y را از X کم می‌کند و پرچم‌ها به هنگام می‌شوند تا رابطه‌ی این دو را نشان دهند عملوندها بدون تغییر باقی می‌مانند.
PUSH X	$MEM[SP] \leftarrow X$	انتقال X (هریک از ثبات‌های عام منظوره) به سر پشته
POP X	$X \leftarrow MEM[SP]$	برداشتن داده از سر پشته و انتقال آن به X (هریک از ثبات‌های عام منظوره)
CALL [X]	$MEM[SP] \leftarrow PC,$ $PC \leftarrow X$	فراخوانی روال موجود در آدرس [X] حافظه
RET	$PC \leftarrow MEM[SP]$	بازگشت (خروج) از روال
JMP [X]	$PC \leftarrow X$	پرش غیرشرطی به آدرس X
ADD X,Y	$X \leftarrow X + Y$	ثبات مقصد را با مجموع ثبات‌های مبدا و مقصد جایگزین می‌کند. همه پرچم‌ها به هنگام می‌شوند.
SUB X,Y	$X \leftarrow X - Y$	ثبات مقصد را با تفاضل ثبات‌های مبدا و مقصد جایگزین می‌کند. همه پرچم‌ها به هنگام می‌شوند.
MUL X	$R2:R1 \leftarrow R1 * X$	ضرب بدون علامت ثبات مبدا در ثبات R1 را انجام می‌دهد، ۸ بیت کم ارزش حاصل ضرب را در R1 و ۸ بیت پرارزش را هم در R2 قرار می‌دهد.
DIV X	$R1 \leftarrow R2:R1 / X$	تقسیم بدون علامت ثبات‌های R2:R1 (۸ بیت کم ارزش) مقسوم در R1 و ۸ بیت پرارزش نیز در R2 قرار دارد) بر ثبات X را انجام می‌دهد و حاصل تقسیم را در ثبات R1 قرار می‌دهد.

الف) قالب دستور العمل مناسب برای این کامپیوتر پایه را طراحی کنید.

ب) ریزعملیات لازم برای اجرای دستورات این سیستم را بنویسید.

ج) منطق واحد کنترل (پایه های کنترلی) این سیستم را طراحی کنید.

موفق باشید