



### توضیحات

- در صورت وجود ابهام یا سوال از پاسخ تمرین به تدریس یاران درس پیام دهید.



سوال (۱) ابتدا رابطه تعداد سیکل‌های ساعت برای کامپیوتر X را بدست می‌آوریم. سپس با توجه به مقادیر داده شده در سوال، تعداد سیکل‌های ساعت برای کامپیوتر Y نیز محاسبه می‌شود:

$$\text{clock cpu X} / 6\text{GHz} = 15\text{S} \rightarrow \text{clock cpu X} = 90 * 10^9$$

$$\text{clock cpu y} = \text{clock cpu x} * 1.4 = 126 * 10^9$$

$$\text{clock rate y} = 126 * 10^9 / 6 = 21 * 10^9 \text{ Hz}$$

سوال (۲) با توجه به آمدال برای پیشنهاد اول داریم:

$$\text{speed up} = 1 / ((20\%/1.2) + 80\%) = 1.034$$

با توجه به آمدال برای پیشنهاد دوم داریم:

$$\text{speed up} = 1 / ((50\%/2) + 50\%) = 1.33$$

پس پیشنهاد دوم سریع تر است.

سوال (۳) ۳۰ درصد دستورات به صورت غیرخط لوله و ۷۰ درصد به صورت خط لوله انجام می شوند. از n دستور، ۰.۳n دستور پرش است که زمان اجرای این دستورات به صورت زیر محاسبه می‌شود:

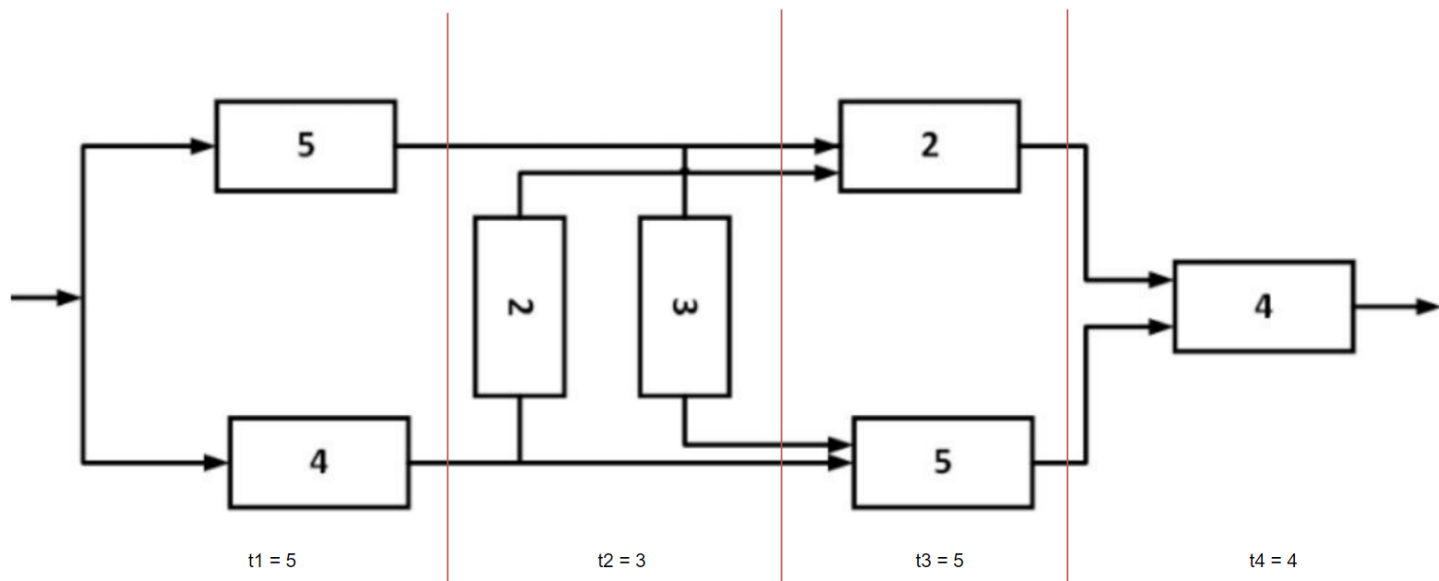
$$\text{زمان اجرا با خط لوله ۴ ایستگاهی} \rightarrow 4T * 0.3n + (0.7n + 4 - 1) * T = 1.9nT + 3T = 1.9nT + 3T$$

$$\text{زمان اجرا با خط لوله ۵ ایستگاهی} \rightarrow 5T * 0.9 * 0.3n + (0.7n + 5 - 1) * 0.9T = 1.98nT + 3.6T$$

$$\text{نسبت زمان ها} \rightarrow \frac{1.9nT + 3T}{1.98nT + 3.6T} = \frac{1.9n+3}{1.98n+3.6}$$

سوال (۴)

(الف)



(ب)

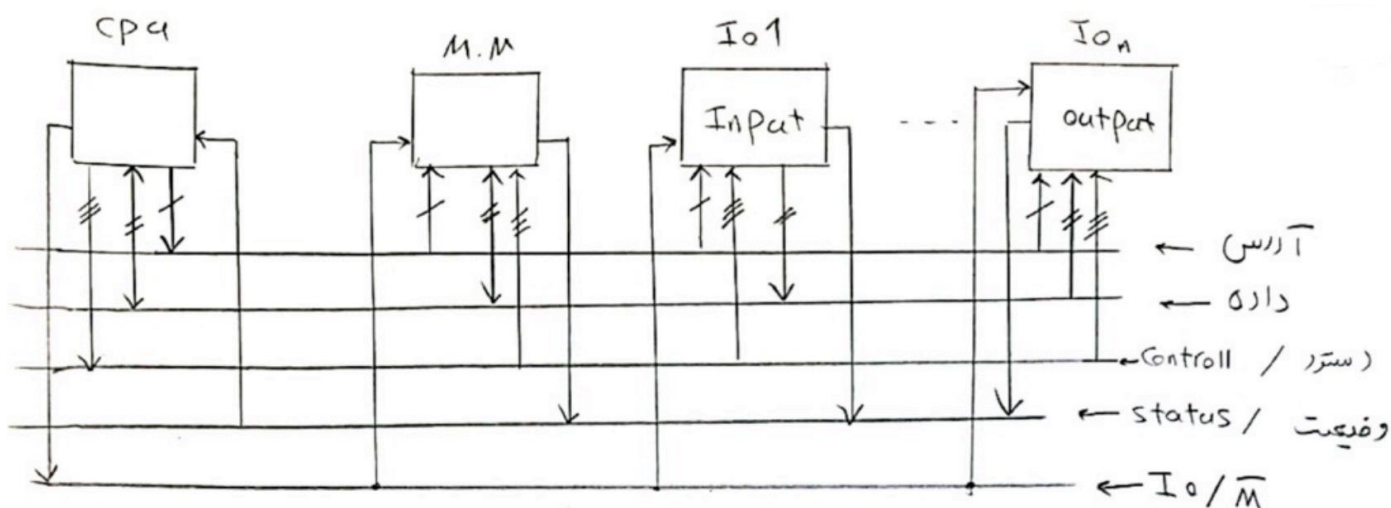
$$\text{Speed up} = \frac{\text{حالت اولیه}}{\text{حالت خط لوله}} = \frac{N * T}{(k + (N-1)) * T} = \frac{1000 * 17}{(4 + 999) * 5} = 3.389$$

(ج)

$$\text{Speed up} = \frac{T}{t} = \frac{17}{5} = 3.4$$

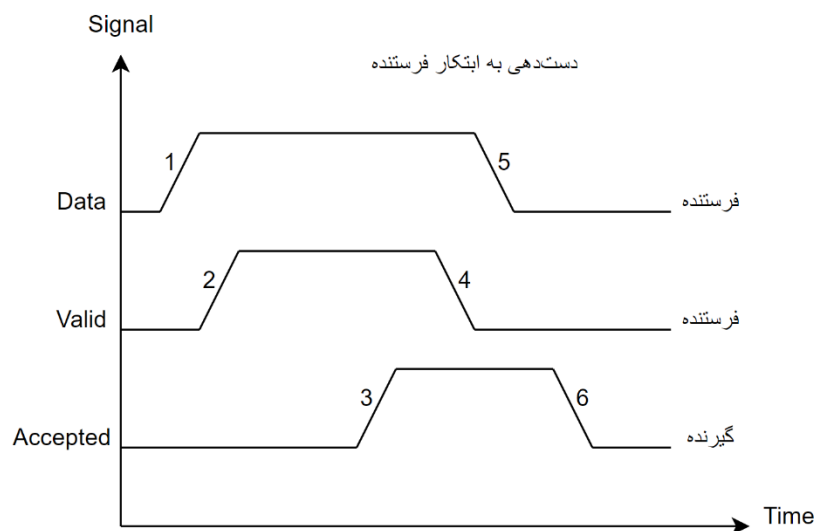
سوال (۵)

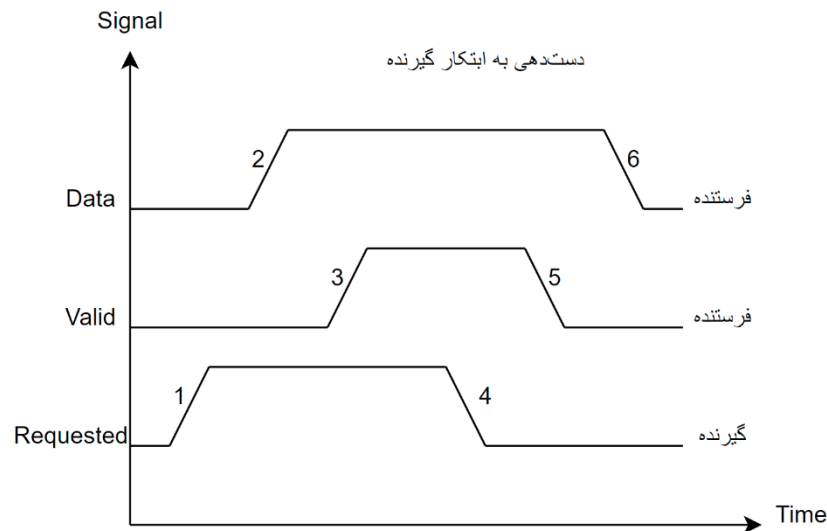
(الف)



در شکل بالا اگر دستگاه I/O ورودی باشد، روی Bus Data مقدارش را می‌ریزد و اگر خروجی باشد از روی Bus Data مقدارش را برمی‌دارد.

ب و ج)





سوال ۶

ابتدا کاربر یک درخواست I/O ارسال می‌کند. این درخواست توسط CPU به صف دستگاه I/O مربوطه منتقل می‌شود و در این فرآیند، CPU ممکن است صحت و اعتبار درخواست را بررسی کند. هر دستگاه I/O دارای یک Scheduler مخصوص است که وظیفه اولویت‌بندی و سازمان‌دهی این درخواست‌ها را بر عهده دارد. به عنوان مثال، در دستگاهی مانند پرینتر، درخواست‌ها به ترتیب در صف نگهداری می‌شوند تا چاپ شوند یا به درخواست بعدی منتقل شوند.

با توجه به اینکه انتظار برای انجام هر درخواست I/O می‌تواند زمان زیادی از CPU را مصرف کند، از دستگاهی به نام DMA (Direct Memory Access) استفاده می‌شود. DMA خود به‌عنوان یک دستگاه I/O عمل می‌کند و می‌تواند به طور موقت کنترل دسترسی به حافظه اصلی را از CPU به دست گیرد. به این ترتیب، داده‌ها به‌صورت مستقیم از دستگاه‌های I/O به حافظه اصلی منتقل می‌شوند و CPU می‌تواند همزمان به پردازش‌های دیگر بپردازد. این بدان معنا نیست که هر دستور I/O توسط CPU پردازش می‌شود؛ بلکه زمانی که نیاز به خواندن یا نوشتن در حافظه اصلی باشد و DMA فعال باشد، این انتقال داده‌ها به‌صورت مستقیم توسط DMA انجام می‌شود.



سوال (۷)

$$f = 100 \text{ GHz} = 10^{11} \text{ Hz}$$

$$\text{CPI} = 25.1$$

$$\text{MIPS} = \frac{1}{\text{CPI}} * \frac{f}{10^6} = \frac{1}{25.1} * \frac{10^{11}}{10^6} = 0.3984 \text{ mips}$$