

۱- (۱۰ غزہ)

$$IC = 100 \times 50 = 5000$$

$$\text{Clock Rate} = 1 \text{ GHz}$$

$$CPI = 1.25$$

$$MIPS = \frac{\text{Clock Rate}}{CPI \times 10^9} = \frac{1 \times 10^9}{1.25 \times 10^9} = 100$$

۲- (۱۵ غزہ)

$$IC = 10^7 \Rightarrow \{A, B\}$$

	A	B
CPI	1	5

$$CPI = 2$$

اگر x دستور از دسترس B باشند، پس:

$$\frac{(10^7 - x) \times 1 + x \times 5}{10^7} = 2$$

$$\Rightarrow 10^7 + 4x = 2 \times 10^7 \Rightarrow x = \frac{10^7}{4} = 2.5 \times 10^6$$

لے تعداد دستور از دسترس B

۴- (۲۰ نمره)

زمان اجرا { محاسبات $\rightarrow ۸۲\%$
I/O $\rightarrow ۱۸\%$

	بقیه	ممنوعه	صنایع	
CPI	۲	۵ \rightarrow ۳	۱	-
IC	۱۰۰	۱۰۰٪	۱۰۰٪	۱۰۰٪

فرض: کل "۱۰۰"
تا دستور دوم

[اگر منظور از speed up میزان افزایش سرعت یا بهبود
زمان اجرا باشد، حل از این ترتیب است:]

$$\text{cpu time 1} = \frac{1 \times 40 + 5 \times 10 + 2 \times 10}{\text{clock rate}} = \frac{90}{CR}$$

$$\text{cpu time 2} = \frac{1 \times 40 + 2 \times 10 + 2 \times 10}{\text{clock rate}} = \frac{60}{CR}$$

$$\frac{90}{CR} = 0.75 \times T_{\text{exe}} \rightarrow T_{\text{exe}} = \frac{90}{CR \times 0.75}$$

$$t_{i/o} = 0.1 \mu s \times \frac{V_{d0}}{CR \times 0.1 \mu s} = \frac{1 \mu s}{1 \mu s} \times \frac{V_{d0}}{CR}$$

$$T_{exe 2} = \frac{190}{CR} + \frac{1 \mu s}{1 \mu s} \times \frac{V_{d0}}{CR} = \frac{1}{CR} \left(190 + \frac{1 \mu s}{1 \mu s} \times V_{d0} \right)$$

$$\Rightarrow \text{me} = \frac{T_{exe 1} - T_{exe 2}}{T_{exe 1}} = \frac{\frac{V_{d0}}{0.1 \mu s} - \left(190 + \frac{1 \mu s}{1 \mu s} \times V_{d0} \right)}{\frac{V_{d0}}{0.1 \mu s}}$$

$$= 1 - \frac{V_{d0} \times 1 \mu s}{V_{d0}} = 0.144 \mu s = \boxed{19.9 \mu s}$$

س، 19.9 μs در هر سیکل دستم (به زبان اجرا می شود)

۴ - (۲۵ سیکل)

$$1 \left\{ \begin{array}{l} p \\ \text{cputime} = 10 \text{ s} \\ \text{clock rate} = 1 \text{ MHz} \end{array} \right.$$

$$2 \left\{ \begin{array}{l} p' \\ \text{cputime} = 1 \text{ s} \\ \text{clock rate} = 1 \text{ MHz} \end{array} \right.$$

	ضرب	ع
CPI	۴	۱

* در حالت اول: x مقدار عملیات ضرب و a عملیات جمع

$$I_0 = \frac{x \times 4 + a \times 1}{1 \times 10^4} \quad (1)$$

ما فرض کنیم که دستور العمل ضرب، همیشه کار می‌کند و جایگزین می‌شوند.
* حالت دوم:

$$1 = \frac{(x-b)^4 + (a+2b)x}{1 \times 10^9} \quad (2)$$

با دو طرف رابطه (2) در 10 ضرب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \underbrace{f_n + a}_{10^5} = 10^9 \\ \underbrace{(a+a-2b)}_{10^9} = 10^9 \end{cases} \Rightarrow 2b = 9 \times 10^9$$

$$\Rightarrow \boxed{b = 4,5 \times 10^9}$$

تعداد عملیات که جایگزین می‌شوند.

۵- (۱۰ نمره)

$$\text{cpu time} = 100 \text{ s}$$

$$\text{multiplication time} = 40 \text{ s}$$

$$\text{new_cpu time} = \frac{100}{2.5} = 40 \text{ s}$$

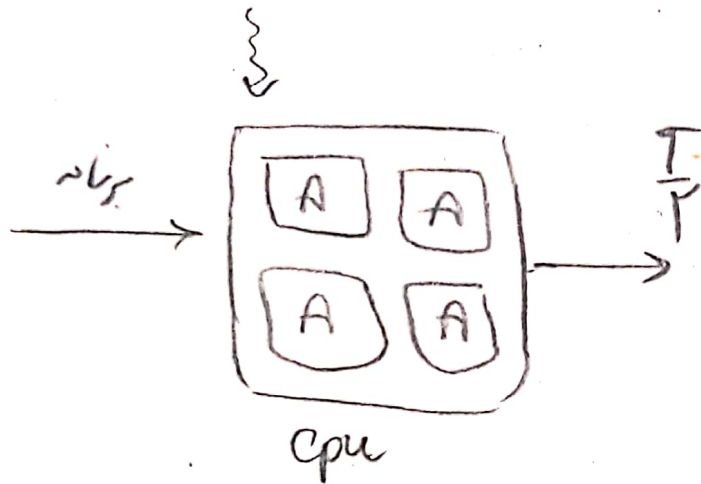
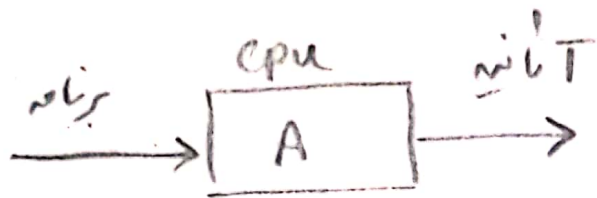
(Amdahl's Law):

$$F_0 = \frac{p_0}{n} + F_0$$

$$\Rightarrow 0 = \frac{40}{n}$$

یعنی مقدار سرعت که بتوانیم با
افزایش سرعت ضرب، در صورتی که ۴۰٪ بار کار را به خود
اختصاص دهیم، کارایی را ۵۰٪ برابر کنیم.

۴ - (۲۰ نمره)



(Amdahl's Law) :

$$\frac{T}{۲} = \frac{x}{۲} + (T-x) \quad \left\{ \begin{array}{l} x \text{ زمان اجرای} \\ \text{بخش موازی} \\ T-x \text{ زمان اجرای} \\ \text{بقیه برنامه غیرموازی} \end{array} \right.$$

$$\frac{T}{۲} = T - \frac{x}{۲} \rightarrow \frac{T}{۲} = \frac{x}{۲} \rightarrow x = \frac{۲}{۳} T$$

یعنی اگر $\frac{۲}{۳}$ کل برنامه در صورت موازی اجرا شده باشد،
سرعت آن به سرعت ۲ برابر می‌شود قبل از موازی سازی.