

作业一

1.6 某台主频为 400 MHz 的计算机执行标准测试程序，程序中指令类型、执行数量和平均时钟周期数如表所示。

指令类型	指令执行数量	平均时钟周期数
整数	45000	1
数据传送	75000	2
浮点	8000	4
分支	1500	2

求该计算机的有效 CPI、MIPS 和程序执行时间。

解：有效 CPI： $CPI = \text{执行程序所需的时钟周期数} / \text{所执行}$

$$CPI = \frac{45000 + 150000 + 32000 + 3000}{45000 + 75000 + 8000 + 1500} \approx 1.776$$

MIPS:

$$MIPS = \frac{400 \text{ M}}{1.776 \times 10^6} \approx 225.225 \text{ MIPS}$$

程序执行时间:

$$\begin{aligned} \text{程序执行时间} &= \frac{45000 + 150000 + 32000 + 3000}{400 \text{ M}} \text{ s} \\ &= 575 \times 10^{-6} \text{ s} = 575 \mu\text{s} \end{aligned}$$

1.8 计算机系统中有 3 个部件可以改进，这 3 个部件的加速比为
部件加速比₁ = 30 部件加速比₂ = 20 部件加速比₃ = 10

(1) 如果部件 1 和部件 2 的可改进比例均为 30%，那么当部件 3 的可改进比例为多少时，系统加速比才可以达到 10？

解：设部件 3 的可改进比例为 x ，则

若 $t_{\text{后}}$ 代表改进后系统时间， $t_{\text{前}}$ 代表改进前系统时间

$$t_{\text{后}} = \left[\frac{0.3}{30} + \frac{0.3}{20} + \frac{x}{10} + (1 - 0.6 - x) \right] t_{\text{前}}$$

$$\text{系统加速比} = \frac{t_{\text{前}}}{t_{\text{后}}} = \frac{1}{0.01 + 0.015 + 0.1x + 0.4 - x} = 10$$

解得 $x \approx 0.36$

故部件3的可改进比例应为36%

(2) 如果3个部件的可改进比例为30%、30%和20%，3个部件同时改进，那么系统中不可加速部分的执行时间在总执行时间中占的比例是多少？

$$\text{解: } t_{\text{后}} = \left[\frac{0.3}{30} + \frac{0.3}{20} + \frac{0.2}{10} + (1 - 0.8) \right] t_{\text{前}}$$

$$= (0.01 + 0.015 + 0.02 + 0.2) t_{\text{前}}$$

$$= 0.245 t_{\text{前}}$$

$$\text{所占比例} = \frac{0.2 t_{\text{前}}}{t_{\text{后}}} \approx 0.82$$

故所占比例为82%