

1.6 求该计算机的有效CPI、MIPS和程序执行时间。

解：

$$CPI = \frac{C_{all}}{IC}$$

$$IC = 45000 + 75000 + 8000 + 1500 + 129500$$

$$C_{all} = 45000 \times 1 + 75000 \times 2 + 8000 \times 4 + 1500 \times 2 = 230000$$

$$\therefore CPI = 1.776$$

$$MIPS = \frac{IC}{T_{carry} \times 10^6} = \frac{IC}{IC \times CPI \times T_{clock} \times 10^6} = \frac{f}{CPI \times 10^6}$$

$$\therefore MIPS = 225.225$$

$$T_{carry} = C_{all} \times T_{clock} = \frac{C_{all}}{f}$$

$$\therefore f = 400 MHz$$

$$\therefore T_{carry} = 575 s$$

1.7 将计算机系统中某一功能的处理速度加快10倍，但该功能的处理时间仅为整个系统运行时间的40%，则采用此增强功能方法后，能使整个系统的性能提高多少？

解：设系统加速比为Sn，由题可知：

$$Fe = 40\% = 0.4$$

$$Se = 10$$

$$\therefore Sn = \frac{1}{(1 - Fe) + \frac{Fe}{Se}} = \frac{1}{0.64}$$

$$\therefore Sn = 1.5625$$

1.8 (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：

$$\therefore Fe_1 = 0.3, Fe_2 = 0.3, Se_1 = 30, Se_2 = 20, Se_3 = 10$$

$$Sn = \frac{1}{\left(1 - Fe_1 - Fe_2 - Fe_3 + \frac{Fe_1}{Se_1} + \frac{Fe_2}{Se_2} + \frac{Fe_3}{Se_3}\right)}$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{1}{\left(0.4 - Fe_3 + 0.01 + 0.015 + \frac{Fe_3}{10}\right)}$$

$$\Rightarrow Fe_3 = 0.36$$

所以，改进比例应为36%。

---

1.8 (2) 如果三个部件的可改进比例分别为30%、30%和20%，三个部件同时改进，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？

解：设比例为S，系统时间为T

$$T_{after} = \sum_i^3 \frac{Fe_i}{Se_i} = \frac{0.3}{30} + \frac{0.3}{20} + \frac{0.2}{10} T = 0.245T$$

$$T_{before} = 1 - (0.3 + 0.3 + 0.2)T = 0.2T$$

$$\therefore S = \frac{0.2T}{0.245T} = 0.8163 = 81.63\%$$

---

1.9 (1) 改进后，各类操作的加速比分别是多少？ (2) 各类操作单独改进后，程序获得的加速比分别是多少？ (3) 4类操作均改进后，整个程序的加速比是多少？

解：设加速比为Sn

$$\therefore Se = \frac{T_{before}}{T_{after}}$$

$$Sn = \frac{1}{(1 - Fe) + \frac{Fe}{Se}}$$

由上述公式可得

操作类型	Fe	Se	Sn
1	0.111	2	1.06
2	0.333	1.33	1.09
3	0.389	3.33	1.37
4	0.167	4	1.14

四类操作均改进后，整个程序加速比为

$$Sn_{total} = \frac{1}{\left(1 - \sum_i Fe_i\right) + \sum_i \frac{Fe_i}{Se_i}} = 2.16$$