

### 习题一

① 当  $F \rightarrow 1$  时,  $S = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} \rightarrow N$

实际含义是如果系统中几乎所有部件都受到了改进, 那么整体提升速率就和部分提升速率相同.

② 当  $N \rightarrow \infty$  时,  $S = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} \rightarrow \frac{1}{1-F}$

实际含义是当  $N$  足够大时, 整体性能提升受制于那些没有受到改进的部分所占的比例, 类似于短板效应.

### 习题二

多核只能提升并行的效率, 设原时间为  $T_{old}$ , 多核时间为  $T_{new}$

则  $T_{new} = 0.1 \cdot T_{old} + 0.9 \cdot T_{old}/N$ ,  $N$  为核数.

加速比  $S = \frac{T_{old}}{T_{new}} = \frac{1}{0.1 + \frac{0.9}{N}} > 5$

②  $1 > 0.5 + \frac{4.5}{N}$   
 $\frac{4.5}{N} < 0.5 \quad N > 9 \quad \therefore \text{至少要 } 10 \text{ 核.}$

当  $N \rightarrow \infty$  时,  $S \rightarrow 10$ , 且  $S(N)$  单调, 因此不能达到 15.

### 习题三.

$$III) T_{new} = 0.25 \overline{T_{old}} + 0.05 \frac{\overline{T_{old}}}{20} X_1 + 0.6 \frac{\overline{T_{old}}}{5} X_2 + 0.1 \frac{\overline{T_{old}}}{3} X_3$$

$$S = \frac{1}{0.25 + 0.05 \frac{X_1}{20} + 0.6 \frac{X_2}{5} + 0.1 \frac{X_3}{3}} \quad (X_1, X_2, X_3 \text{ 有且仅有 } 1, 2, 3, \text{ 和 } 1, 1, 1)$$

若要  $S$  最大, 则  $X_1$  分母最小, 则为  $[1, 1, 1]$

$[X_1, X_2, X_3] = [20, 1, 1]$ , 即优化后运算可以获得最大

$$\text{整体加权 } S = \frac{1}{0.4 + 0.6}$$

(2) 启发 42: 实际优化中, 除了优化幅度, 优化部分所执行时间占比也是十分重要的参考因素, 在本题中, 它对整体性能影响比优化幅度的更大。

### 习题四.

$$IV) T_{new} = (1 - M\%) \overline{T_{old}} + \frac{M\% \overline{T_{old}}}{N} + \log_2 N \% \cdot \overline{T_{old}}$$

$$\therefore S = \frac{\overline{T_{old}}}{T_{new}} = \frac{1}{1 - M\% + \frac{M\%}{N} + \log_2 N \%}$$

$$14.3\% M = 80 \text{ 日}$$

$$S = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + \log_2 N \times 0.01}$$

$$f(N) = \frac{0.8}{N} + 0.01 \log_2 N$$

求  $f(N)$  的最小值。

$$f'(N) = -\frac{0.8}{N^2} + 0.01 \frac{1}{N \ln 2}$$

$$= \frac{1}{N} \left( -\frac{0.8}{N} + \frac{0.01}{\ln 2} \right)$$

$$\therefore -\frac{0.8}{N} + \frac{0.01}{\ln 2} = 0, \text{ 是 } f(N) \text{ 的最小值}$$

$$N = 55.452$$

$$\therefore \text{因为 } f(55) < f(56)$$

$$\therefore 55 \text{ 个}$$

## 习题七

微处理器的功耗主要与电压和集成度有关。

提高能量效率的方法：一方面，尽量在提高集成度的同时降低电压，减小功耗；优化操作系统对系统运行状态的监控，调整硬件设备的工作状态；采用更高级的架构；采用更优良的材料制造芯片。

## 习题八：

量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。当某个装置处理和计算的是量子信息，运行的是量子算法时，它就是量子计算机。

优：量子计算机拥有超强的并行计算能力，可以高效模拟自然系统、实现AI算法，信息安全有更高的保障。

劣：量子计算机目前保障安全，也可能成为用户入侵他人系统工具。目前非常不稳定，需要低温运行。