

1. (1) 当  $F$  趋于 1 时, 系统加速比的极限为  $N$ .

该值的实际意义在于若系统的所有部分均可改进, 其总的提升倍率和改进单个元件的单一倍率一致, 即总系统改进的极限不超过某一独立元件.

(2) 当  $N$  趋于无穷时, 系统加速比的极限为  $\frac{1}{1-F}$

该值的实际意义为, 当有元件其改进幅度非常大时, 其对系统加速比的贡献主要取决于其占系统的比例, 即高频的使用率的器件得到改进, 对系统的整体提升越大.

2. 由  $S_{\text{overall}} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}}$ , 则  $F=0.9$   $S_{\text{overall}} = \frac{1}{0.1+\frac{0.9}{N}}$

令  $S \geq 5$ , 可解得  $N \geq 9$  即至少需 9 个核心可达到 5 的加速比

令  $S \geq 15$  得  $1 \geq 1.5 + \frac{13.5}{N}$  得  $N \leq 26$ , 由于  $N \geq 1$ , 则不能达到 15 的加速比, 当  $N \rightarrow +\infty$  时,  $S_{\text{overall}} \rightarrow 10$ , 即最大加速比为 10

3. 10 令  $F=0.1, N=3$   $S_1 = \frac{1}{0.9+\frac{0.1}{3}} = \frac{15}{14}$

$F=0.6, N=5$ ,  $S_2 = \frac{1}{0.4+\frac{0.6}{5}} = \frac{25}{13}$

$F=0.05, N=20$ ,  $S_3 = \frac{1}{0.95+\frac{0.05}{20}} = \frac{400}{381}$

显然  $S_2 > S_1 > S_3$

则选择浮点运算优化可以得到最大的加速比

(2) 对于实际优化时, 我们需要同时考虑优化的幅度与其执行时间的占比, 从中得出应最先优化的部分进行优化

4 (1) 设原执行时间为  $T_0$ , 则  $T_N = (1-M\%)T_0 + \frac{T_0 \times M\%}{N} + (N-1)\%T_0$

$$S = \frac{1}{1-M\% + \frac{M\%}{N} + N-1\%}$$

(2) 若  $M=80$ , 则  $S = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + \frac{N-1}{100}} = \frac{1}{0.19 + \frac{0.8}{N} + \frac{N}{100}}$

则  $N^2=80$   $N=4\sqrt{5}$  时  $S$  最大

由于  $N$  为整数 则  $N=9$  时,  $S$  最大

7. ① 晶体管尺寸进一步减少, 使功耗增加,

② 内存墙导致功耗增加, 但存在计算瓶颈这一问题

③ 采用光子或量子计算机, 实现高带宽低功耗

8. 量子计算机是一种使用量子逻辑进行通用计算的设备, 其与传统计算机的不同之处在于其用于储存的对象是量子比特, 其使用量子算法来操作数据

其优点在于, 传统计算机只能记录 0 和 1, 而量子计算机可表示多种状态。

其最早在传统计算机处理量子问题计算量过大时提出, 可见其在量子领域的计算拥有无与伦比的优势。

但计算机需要相应的算法支撑, 若在某些领域已有速算的量子算法, 那么其能达到很快的速度, 如果没有算法支撑, 其速度也不会太快。