

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. 1) 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 $T_N = (1-M\%)T_0 + \frac{T_0 \times M\%}{N} + (N-1)\%T_0$

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

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

则 $N^2=80$ $N=4$ 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，但有内计算及避这一问题

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，现其在量子领域
的计算拥有无与比拟的优势。

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。