

1) 当  $F$  趋于 1, 系统加速比的极限是  $N$  即被改进部分获得的提升倍率.  
 $F$  趋于 1 即为受到改进比例趋于 1, 整个系统都受到改进, 则系统加速比自然就趋于改进部分的加速比.

2) 当  $N$  趋于无穷, 系统加速比的极限为  $\frac{1}{1-F}$ .  $N$  趋于无穷即为改进部分加速比趋于无穷大, 则系统加速比为  $\frac{1}{1-F}$ .  $N'$  为未被改进占系统时间即  $1-F$ .

2. 由题  $F = 90\%$  求  $S_{\text{overall}} = 5$ , 求  $S_{\text{enhanced}}$ .

$$5 = \frac{1}{1 - 0.9 + \frac{0.9}{S_{\text{enhanced}}}} \Rightarrow S_{\text{enhanced}} = 9. \text{ 则至少需要 9 个处理器核心}$$

若  $S_{\text{overall}} = 15$ .  $15 = \frac{1}{1 - 0.9 + \frac{0.9}{S_{\text{enhanced}}}} \Rightarrow S_{\text{enhanced}} < 0$  故不可能获得 15 的加速比.

3) 1) 整型运算可获得加速比为  $S_1 = \frac{1}{1 - 0.1 + \frac{0.1}{3}} = \frac{15}{14}$

浮点运算可获得加速比为  $S_2 = \frac{1}{1 - 0.6 + \frac{0.6}{5}} = \frac{15}{13}$

内存访问可获得加速比  $S_3 = \frac{1}{1 - 0.05 + \frac{0.05}{205}} = \frac{400}{381}$

比较可得, 选择优化浮点运算可获得最大加速比.

2) 在实际的性能优化过程中, 若仅能完成一个功能的优化则应比较各个功能优化所能获得的整体加速比选择最大的进行优化. 一般而言, 选择优化执行时间占比最高的获得的整体加速比最大.

4. 1).  $S_{\text{overall}} = \frac{1}{(1 - M\% + \frac{M\%}{N}) \cdot (1 + N\%)}$

2). 当  $M = 80$   $S_{\text{overall}} = \frac{1}{(0.2 + \frac{0.8}{N})(\frac{N}{100} + 1)} = \frac{5N}{N^2 + 4N^2 + 100N + 400} = \frac{5N \times 100}{N^2 + 104N + 400}$

由于  $N \in \mathbb{N}^+$  且  $\frac{dS}{dN} = \frac{-104N^2 - 2000}{(N^3 + 4N^2 + 100N + 400)^2} = \frac{100 \times 5}{N + \frac{400}{N} + 104}$

当  $N \leq 6$   $\frac{dS}{dN} > 0$  当  $N \geq 7$   $\frac{dS}{dN} < 0$

且  $S|_{N=6} = \dots$  当  $N = 20$ ,  $S_{\text{max}} = 3.4$



7. 微处理器的功耗来源：时钟功耗（其占比最高）。

数据通路，来自运算单元、总线、寄存器。

存储单元

控制部分与输入输出

提升微处理器能效方法，

基本CMOS电路功耗组成为电容充放电的动态功耗，结反偏漏电流引起功耗。

短路电流引起功耗。

因此，应当在工艺上降低微处理器功耗，使其工作电压、频率。

8. 量子计算机，是一种可以实现量子计算的计算机，通过量子力学规律实现数学和逻辑运算，处理和存储信息。以量子态为记忆单元和信息存储形式。

与一般计算机比较起来，信息处理量庞大，对于量子计算机实施运算就更有利，也更能确保运算具备精确性，且量子计算机不易受到病毒攻击。劣势在于很难小型化，量子比特之间逻辑操作困难，无法进行编程。

