

$$1. \text{ if } \lim_{F \rightarrow 1} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \lim_{F \rightarrow 1} \frac{N}{F} = N$$

该值表明当系统全部被改进时，加速比等于整个系统的提升倍率。

2)  $\because F \in (0, 1]$

$$\therefore \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-F}$$

该值表示该系统改进部分之后所能达到的最大加速比。

$$2. \text{ ① 令 } \frac{1}{1-0.9+\frac{0.9}{N}} = 5 \quad \text{解得 } N = 9 \quad \text{即至少需要 9 个处理器核心}$$

$$\text{② } \because \text{ 加速比的最大值为 } \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-F} = \frac{1}{1-0.9} = 10$$

$\therefore$  不可能获得 15 的加速比

$$3. \text{ ① 整型运算: } S = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-0.1+\frac{0.1}{3}} = \frac{15}{14}$$

$$\text{浮点运算: } S = \frac{1}{1-0.6+\frac{0.6}{5}} = \frac{25}{13}$$

$$\text{内存访问: } S = \frac{1}{1-0.05+\frac{0.05}{20}} = \frac{400}{381}$$

$\therefore$  选择浮点运算进行优化可以获得最大整体加速比

2) 选择所需时间占比较大的部分进行优化，更有可能获得最大整体加速比。

4. 1) 假单核执行时间为  $t$

$$\text{加速比 } S = \frac{t}{t(1-M\%) + N\%t + \frac{M\%t}{N}} = \frac{1}{1 + \frac{N-M}{100} + \frac{M}{100N}}$$

$$2) M=80 \text{ 时: } S = \frac{1}{0.2 + 0.01N + \frac{4}{5N}}$$

$S$  取最大值时， $\frac{N}{100} + \frac{4}{5N}$  应取最小值，此时  $f(N) = \frac{N}{100} + \frac{4}{5N}$

$$f'(N) = \frac{1}{100} - \frac{4}{5N^2} \quad \text{在 } N > 0 \text{ 时, } f'(N) \text{ 递增}$$

当  $f'(N)=0$  时,  $f(N)$  取最小值 即  $\frac{1}{100} = \frac{4}{5N^2}$  得  $N \approx 9$

7. 影响因素：时钟频率，CPU 工作电压，负载饱和，工作温度

晶体管的状态、尺寸、物理特性；CPU 集成度、总线宽度及微架构设计等

提升方法：改进设计方案，采用新架构，减小功率损失。  
降低工作电压和频率，更换更好的散热片，提高散热。

8. 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，以量子态为记忆单元和信息储存形式，以量子力学演化为信息传递与加工基础的量子通讯与量子计算，其硬件的各元件尺寸达原子或分子量级。

优点：运行速度快，处置信息能力强，应用范围广，精确度高  
安全度高

缺点：实现的难度高，所需解决的问题依然很多；  
对工作环境要求高，会对传统加密手段带来安全隐患。