

1. 加速比为 N.

$$1) \lim_{F \rightarrow 1} N_o = \lim_{F \rightarrow 1} \frac{1}{1-F+F} = N$$

实际含义是随着性能改进部分比例的扩大，系统整体性能不断提升，但上限是改进部分性能提升比 N (N 限制了 N_o 的增长)

$$2) \lim_{N \rightarrow \infty} N_o = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = \frac{1}{1-F}$$

实际含义是随着性能改进部分性能提升比的增加，系统整体性能会不断上升，但上限是 $\frac{1}{1-F}$ (F 是改进部分比例) ($(1-F)$ 限制了 N_o 的增长)
未及进部分

2. $F=0.9$.

设有 x 个处理器。 $S_{enhanced} = x$

$$S_{overall} = \frac{1}{0.1 + \frac{0.9}{x}} \geq 5 \quad \therefore x \geq 9 \text{. 故至少需要 9 个处理器核以上.}$$

而 $\lim_{x \rightarrow \infty} S_{overall} = \frac{1}{0.1} = 10 \leq 15$ 故不可能获得超过 15 的加速比。

3. 1) 增量运算: $S_{overall} = \frac{1}{0.9 + \frac{0.1}{14}} = \frac{15}{14}$

浮点运算: $S_{overall} = \frac{1}{0.4 + \frac{0.6}{25}} = \frac{25}{13}$

内存访问: $S_{overall} = \frac{1}{0.95 + \frac{0.05}{381}} = \frac{400}{381}$

显然应选择浮点运算部分进行优化。

2) 启发式: 实际优化过程中，不仅要看该部分能加速的倍数，更要看该部分所占比例。
两方面浮点，占比大且加速倍数大的部分优化对系统整体提升最大。

4. (1) $T_{new} = (1-M\%) T_{old} + M\% \left(\frac{T_{old}}{N} + N \cdot 0.01 \cdot T_{old} \right)$

$$\therefore S_{overall} = \frac{T_{old}}{T_{new}} = \frac{1}{1-M\% + M\% \left(\frac{1}{N} + \frac{N}{100} \right)}$$

$$(2) M=80 \quad S_{overall} = \frac{1}{0.2 + 0.8 \left(\frac{1}{N} + \frac{N}{100} \right)} \quad \therefore N=100 \text{ 时 } (S_{overall})_{max} = \frac{1}{0.2 + 0.8 \cdot 0.2} = \frac{25}{9} = 2.78$$



7. 影响微处理器功耗的因素包括动态功耗，短路功耗和晶体管泄漏电流引起的功耗。 $P_{CPU} = P_{dyn} + P_{sc} + P_{leak}$ 。动态和短路功耗取决于时钟频率，而泄漏电流则取决于CPU电源电压。

动态功耗：当逻辑门翻转时，能量在内部的电容器充放电时消耗。

短路功耗：由于状态切换时间很短，可能会存在部分晶体管在短时间内一直在同时导通的情况。

泄漏功耗：晶体管中的少量电流始终在晶体管的不同掺杂部分间流动。

要想提升处理器的能量效率，就要降低功耗，那么低功耗设计就是必要的。

低功耗设计的一般方法是：①基于时钟的低功耗设计 ②基于电压域的低功耗设计
③多阈值库 ④RTL 低功耗设计 ⑤动态电压-频率调整 ⑥针对典型情景设计 ⑦超频

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，那就是量子计算机。

相对于传统计算机的优势：运行速度较快、处置信息能力较强、应用范围较广等，信息处理量较多，实施运算也就更有利，也就更能确保运算具备精准性。

相对于传统计算机的优势：量子消相干，量子纠缠，量子并行计算，量子不可见障均是量子计算机副作用。