

## 1. 习题 1

1) 当 $F$ 趋于 1 时, 加速比的极限是 $N$ 。含义是系统可改进的比例为 100%时, 被改进部分提升多少, 加速比就是多少。

2) 当 $N$ 趋于无穷时, 加速比的极限是 $\frac{1}{1-F}$ 。含义是即使系统某一部分可以无限改进, 由于可改进比例 $F$ 的限制, 加速比不会超过 $\frac{1}{1-F}$ 。

## 2. 习题 2

可改进的比例 $F = 0.9$ , 令 $\frac{1}{1-F+\frac{F}{N}} = 5$ , 解得 $N = 9$

即至少需要 9 个处理器核心才能获得超过 5 的加速比。

不可能获得 15 的加速比, 因为当 $N$ 趋于无穷时加速比为 10, 不可能超过 15。

## 3. 习题 3

1) 优化整型运算, 加速比为  $15/14 \approx 1.071$ ; 优化浮点运算, 加速比为  $25/13 \approx 1.923$ ; 优化内存访问, 加速比为  $400/381 \approx 1.050$ 。

因此, 选择浮点运算进行优化可以获得最大的整体加速比。

2) 优化执行时间占比较大的部分 ( $F$ 较大的部分), 可以用较小的优化幅度获得较大的整体加速比。

## 4. 习题 4

1) 原时间为 $T_{old}$ , 则新时间为 $T_{new} = \left(1 - \frac{M}{100}\right) T_{old} + \frac{\frac{M}{100} T_{old}}{N} + 1\% \times (N - 1) T_{old}$

总的加速比为 $\frac{T_{old}}{T_{new}} = \frac{100N}{N^2 + (99-M)N + M}$

2) 当 $M = 80$ 时, 加速比为 $\frac{100}{N + \frac{80}{N} + 19}$ , 当 $N = \sqrt{80}$ 时加速比最佳, 但 $N$ 应为整数, 当

$N = 8$ 时加速比约为 2.703, 当 $N = 9$ 时加速比约为 2.711。

因此能取得最佳加速比的 $N = 9$ 。

## 5. 习题 7

受主频、电压、微架构、制程工艺等影响。

提升能量效率的方法: 休眠模式、芯片动态电压频率调整、门控时钟单元等技术。

## 6. 习题 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。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, 它就是量子计算机。

优势: 具有潜在的无限并行性, 通过设计全新的量子算法, 可以计算或破解以前的指数级复杂度的计算机科学难题。

劣势: 价格昂贵; 不稳定, 需要低温运行; 需要量子算法才能发挥其优势。