

1. Amdahl 定律是计算机的重要定律，其通用形式为加速比 = $\frac{\text{原执行时间}}{\text{新执行时间}} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}}$
- 1) 当 $F \rightarrow 1$ 时，加速比的极限是多少。 2) 当 $N \rightarrow \infty$ 时，系统加速比极限是多少。
- 解：1) 当 $F \rightarrow 1$ 时，系统的加速比为 N ，其表明系统改进程度完全由系统决定。
 2) 当 $N \rightarrow \infty$ 时，系统加速比为 $\frac{1}{1-F}$ ，其表明系统的改进程度与子系统的占用有关。

2. 对于一个给定程序，其中 90% 的代码可并行执行，需要多少核才可获得 5 的加速比，是否可能得到 15 的比。
- 解：1) 由 Amdahl 定律，有 $5 = \frac{1}{1-0.9+\frac{0.9}{N}}$ ，需要 $N=9$ 才可获得加速比为 5。
 2) 对于 $N \rightarrow \infty$ ，有 $\alpha = \frac{1}{1-0.9} = 10$ ，故不可能得到 15 的加速比。

执行

3. 设需要时间与优化特定功能带来的性能提升如下：

解：加速，三者的加速比分别为 1) $\alpha_1 = 1.071$

$$\alpha_2 = 1.923$$

$$\alpha_3 = 1.649$$

因此更应该加速浮点运算性功能。

类型	原执行时间比	优化幅度
1) 整数运算	10%	3x
2) 浮点运算	60%	5x
3) 内存访问	5%	20x
其他	25%	

2) 因此可知，更应加速常用的模块而非优化幅度最快的。

4. Amdahl 定律在实际使用中，可能受通讯开销而带来负面影响。
 1) 假设核数据提升倍，产生相当于单核时间 10% 的通讯开销，并行化比例为 $M\%$ ，则 N 个核并行的总加速比为多少。
 2) 当 $M=80$ ，求最佳加速比。

解： $\Rightarrow \alpha = \frac{1}{(1-M+\lg N)+\frac{M}{N}}$ 为该系统的加速比。

\Rightarrow 当 $M=80$ 时有 $(0.2+\lg N)+\frac{0.2}{N}=\alpha$ ，最佳加速比对应有 $\frac{d\alpha}{dN}=0$ ， $\frac{1}{N\ln 2}+\frac{-\frac{1}{N^2}-\frac{0.2}{N^2}}{(0.2+\lg N)+\frac{0.2}{N}}=0$ 。

$$\text{有 } N^2 + 1 - N(0.2 + \lg N) \cdot \ln 2 = 0.$$

1) $\alpha = \frac{1}{(1-M+\lg N)+\frac{M}{N}}$ 为该系统的加速比。

2) 当 $M=80\%$ 时有 $(1-0.8+\lg N)+\frac{0.2}{N}=\alpha$ ，对最佳加速比有 $\frac{d\alpha}{dN}=0$ ，即 $\frac{1}{N\ln 2}+\frac{0.2}{N^2}=0$ 。

$$\text{有 } N - 0.2 \cdot \ln 2 = 0, N = 0.2 \cdot \ln 2.$$

7. 微处理器的功耗受^{那些}因素影响，有^{哪些}提升能量效率的方法。
解：其功耗与芯片面积、管电压、芯片制程有关，主要的能效优化方法为，降低管电压与时钟频率，减少管脚。

8. 什么是量子计算机，其与传统计算机相比有什么优势。

解：量子计算机是一种通过量子力学规律运算的计算装置，通过高并行性的计算，量子计算机可迅速解决传统计算无法解决的问题，其劣势在于高耗能，低温超导环境，占地面积大等特点。