

1. Amdahl 定律

$$S = \frac{1}{1-F + \frac{F}{N}}$$

1) 当 F 趋于 1 时, 也就是串行化部分占比例接近 100% 时, 系统的加速比趋于 $\frac{1}{1-F}$, 说明就算用无限多的处理器来并行执行任务, 最终加速比也是有限的。

2) 当 N 无穷大时, 系统加速度 $S = \frac{1}{1-F}$, 说明不断增加并行处理器数量时, 系统的加速比会越来越接近于 $\frac{1}{1-F}$, 系统性能有上限。

2. 设串行部分单核花 T_s 时间,
并行部分在 T_p 时间结束。

有 n 个处理器上的运行总时间为

$$T_n = T_s + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T_p}{n}$$

$$\text{加速比 } S = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T_s}{T_n}$$

$$T_p = \frac{1}{10} \times T_s$$

$$\therefore S = 5$$

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T_s}{T_s + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T_p}{n}}$$

$$\therefore n = 4$$

要 4 个处理器才能使该程序相比

单核运行获得超过 5 的加速比

3. 1. 内存访问部分优化可获得最大的总体加速比, 性能提升为 1

2. 可以借助上面的计算来选择优化部分, 综合每个部分的性能提升幅度和总体执行时间的影响, 针对性优化,

4.

1) n 个核心, 比例为 $M\%$, 一个核心用 T 时间, 1% 通信开销
并行化的部分时间为 $T' = T(1 - M\%) + n(n-1) \cdot 1\% \cdot \frac{T}{2}$

2) 核心数量

S

$M=80\%$

2

1.649

6 个核心并行时获得最佳加速比

3

2.154

4

2.548

5

2.838

6

3.106

7

3.305

8

3.465

9

3.514

10

3.7

7. 功耗受: 电压, 电流, 硬件结构影响。

可以通过降低工作频率, 功耗管理, 硬件优化来提升效率。

8. 量子计算机是一种用量子力学原理来处理数据的计算机

优点: 速度快, 并行度高, 纠错强

劣势: 不稳定, 编程性, 价格高