

~~6.4~~  $F \rightarrow 1$  时

$$1. (1) \text{ 加速比} = \lim_{F \rightarrow 1} \frac{1}{1-F+\frac{E}{N}} = N$$

该值代表在系中几乎完成被改进下时，加速比非常接近被改进部分  
获得的提升速率

(2)  $N \rightarrow \infty$

$$\text{加速比} = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{E}{N}} = \frac{1}{1-F}$$

该值表示当被改进部分的获得的提升倍率为无穷大时，加速比（系统  
整体带来的性能提升最大接近于  $\frac{1}{1-F}$ ，只与  $F$ （系统中受改进的比列）有关）

$$1 > 0.5 + \frac{E}{N}$$

2. 设需要  $N$  个  $0.5 > \frac{4.5}{N}$

$$\frac{1}{1-0.9+\frac{0.9}{N}} > 5$$

$$\Rightarrow N > 9$$

至少需要 10 个

$N \rightarrow \infty$  时

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1-F+\frac{E}{N}} = \frac{1}{1-F} = 10 < 15$$

故不可能

3. 加速比

$$= \frac{1}{1-F+\frac{E}{N}} = \frac{1}{1-0.1+\frac{0.1}{3}} \approx \frac{1}{0.9+\frac{0.1}{3}}$$

$$= \frac{1}{1-0.6+\frac{0.6}{5}} \approx \frac{1}{0.4+0.12} = \frac{1}{0.52}$$

$$= \frac{1}{1-0.05+\frac{0.05}{20}} \approx \frac{1}{0.95+\frac{0.05}{20}}$$

数的比浮点运算

不一定  $N$  越大，加速比越大，加速比更  $\downarrow$ ,  $N$  变小

$$4 \text{ ii) } T_{\text{new}} = (1 - M\%) \times T_{\text{old}} + \frac{M\% \times T_{\text{old}}}{N} + T_{\text{old}} \times 1\% \times N$$

$$\text{加速比} = \frac{T_{\text{old}}}{T_{\text{new}}} = \frac{1}{1 - M\% + \frac{M\%}{N} + N \times 1\%}$$

$$(3) M = 80$$

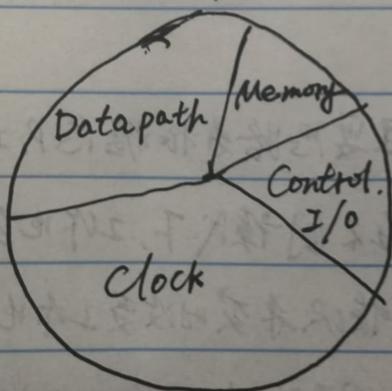
$$\text{加速比} = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + 0.01 \times N} \leq \frac{1}{0.2 + 2\sqrt{0.8 \times 0.01}}$$

$$\text{当且仅当 } \frac{0.8}{N} = 0.01 \times N$$

$$\text{即 } N^2 = 80$$

$$\Rightarrow N \approx 9$$

## 7. 微处理器功耗来源图



1. 时钟功耗最高，时钟单元有、时钟发生器、时钟驱动、时钟树以控制单元
2. 数据通路其次：主要来自运算单元、总线和寄存器
3. 储存单元：单位消耗很小与容量相关，单片机 RAM 这块容量很小
4. 控制部分：
5. 输入输出

## 一些方法

### 1. 并行结构

原理是通过牺牲面积来降低功耗，将一功能模块复制为  $n$  (偶数) 相同的模块，这些模块并行计算后通过数据选择器选择输出。

### 2. 门控时钟和可变频率时钟

时钟是唯一在所有时间都充放电的信息，而且很多情况下引起不必要的闩锁。因此降低时钟延迟活动性对降低整个系统的功耗有很大影响。门控时钟包括门控逻辑模块和门控寄存器时钟，门控逻辑模块时钟对时钟网络进行划分，如果在当前时钟周期内，系统没有用到某些逻辑模块，则暂时切断这些模块的时钟信号，从而明显降低不必要的功耗。可变频率时钟，根据系统性能要求，而已置适当的时钟频率以避免不必要的功耗。门控时钟实际上是可变频率时钟的一种极限情况（即只有零和最高频率）。因此，可变频率时钟比门控时钟技术更有效，但需要系统内嵌时钟产生模块，增加设计复杂度。

### 3. 动态电压调节

动态功耗与工作电压平方成正比，这法主要思路是根据芯片工作状态改变功耗管理模式，从而降低在性能上降低功耗。在不同模式下，工作电压可以进行调整。为了更精确地调整，需要用电压调度模块来实时改变工作电压，电压调度模块分析当前和过去状态下系统工作情况的不同来预测电路的工作负荷。

量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速度和逻辑运算、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，它就是量子计算机。

1. 强大的量子信息处理能力

2. 不可克隆的量子原理，可不怕个人信息泄露

缺点：量子并行运算的精度有

量子相干性极易受外界环境的作用和影响。

2. 量子不可克隆性，任何未知量子态不存在复制的过程。如果保持量子态不变，则不存在量子的测量，也就无法复制。无法实现经典计算机的纠错应用以及复制功能。