

$$1. (1) \lim_{F \rightarrow 1} P = \lim_{F \rightarrow 1} \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = N$$

实际意义是当所有部分都得到改进时，系统获得改进部分的提升倍率。与相同。

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

实际意义是当一部分被改进到性能为无穷时，新执行时间相比旧执行时间只有未被改进部分的时间，也就是被改进部分将不产生执行时间。

$$2. \text{ 令 } P=5, \text{ 则 } P = \frac{1}{1-F+\frac{1}{N}} = 5, \text{ 令 } F=90\%$$

$$\text{则 } 0.1 + \frac{0.9}{N} = 5 \Rightarrow N=9, \text{ 则至少需要9个处理器核心。}$$

$$\text{令 } N \rightarrow \infty \text{ 则 } P_{\max} = \frac{1}{1-90\%} = 10, \text{ 则不可能获得15的加速比。}$$

$$(1) \text{ 整型运算 } P_1 = \frac{1}{1-10\% + \frac{10\%}{5}} = 1.07$$

$$\text{浮点运算 } P_2 = \frac{1}{1-60\% + \frac{40\%}{5}} = 1.92$$

则选择浮点运算获得最大的整体加速比。

$$\text{内存访问 } P_3 = \frac{1}{1-5\% + \frac{5\%}{20}} = 1.03$$

(2) 选择执行时间占比高的部分进行优化的效果较高。
整体

$$4. (1). P_{\text{总}} = \frac{1}{1 - M\% + \frac{M\%}{N} + 0.01(N-1)} = \frac{1}{1\%N + \frac{M\%}{N} + 99\% - M\%}$$

(2) 当 $M=80$ 时

$$P_{\text{总}} = \frac{1}{1\%N + \frac{80\%}{N} + 19\%}$$

求总最大, 即 $1\%N + \frac{80\%}{N}$ 最小, 由基本不等式,

$$\text{当 } 1\%N = \frac{80\%}{N} \Rightarrow N = \sqrt{80} \approx 8.94 \text{ 时 } 1\%N + \frac{80\%}{N} \text{ 最小.}$$

$$\text{当 } N=8 \text{ 时, } 1\%N + \frac{80\%}{N} = 18\%$$

$$\text{当 } N=9 \text{ 时, } 1\%N + \frac{80\%}{N} = 17.8\% < 18\%$$

则当 $M=80$ 时, 能取得最佳加速比的 N 是 9.

7. 微处理器的功耗受到许多因素的影响, 其中一些最重要的因素如下:

- ① 工作频率: 工作频率越高, 功耗越高; ② 处理器的电压: 电压越高, 功耗越高;
- ③ 芯片架构; ④ 处理器负载: 越重, 功耗越高; ⑤ 制造工艺; ⑥ 温度.

提升微处理器能效的方法:

- ① 动态电压调整 (DVS): 根据处理器的工作负载调电压, 以保持处理器的稳定性.
- ② 芯片设计优化: 通过优化芯片的电路设计, 可以减少处理器在运行时的功耗.
- ③ 处理器休眠和节能模式: 处理器空闲时, 让处理器进入节能模式;
- ④ 制造工艺升级.

8. 量子计算机: 一种基于量子力学原理的计算机, 能够利用量子比特来执行比传统计算机更为复杂的运算.

优势: ① 并行计算能力: 量子比特能同时处于多种状态, 同一时间执行多个任务.

② 解决特定问题的效率更高: 利用量子纠缠和量子干涉, 高效解决传统难题.

劣势: ① 难以稳定运行; ② 编程难度较高; ③ 对硬件要求高.