

1.15 [15/10] <1.9> 假定我们对一台计算机进行了升级，使某种执行模式提升为原来的 10 倍。升级模式的使用时间占总时间的 50%，这一数值是在使用该升级模式时测得的执行时间百分比。回想一下，Amdahl 定律需要的是能改进但还没有改进的原执行时间比例。因此，在使用 Amdahl 定律计算加速比时，不能使用这个 50% 的测量值。

a. [15] <1.9> 从快速模式获得的加速比是多少？

b. [10] <1.9> 转换为快速模式的原执行时间比例是多少？（该模式原先占比多少？）

设升级后执行时间为 t_1 ，原先为 t_0

$$\text{则 } t_0 = 0.5 t_1 + 0.5 t_1 \times 10 = 5.5 t_1$$

$$\text{a. speedup} = \frac{t_0}{t_1} = 5.5$$

$$\text{b. } \frac{5 t_1}{5.5 t_1} = \frac{10}{11} = 0.909$$

1.16 [20/20/15] <1.9>在为了优化处理器的某一部分而进行改变时，经常会出现这样一种情况：加速某种类型的指令时，会降低其他某些指令的速度。例如，如果放入一个复杂的浮点单元，它要占用空间，为了容纳它，就得将某些东西移得远一些，这样就会要增加一些延迟周期才能到达被挪远的单元。基本的 Amdahl 定律公式没有考虑这种折中。

- a. [20] <1.9>如果这个新的快速浮点单元使浮点运算平均提高到 2 倍，浮点运算占用的时间为原程序执行时间的 20%，那么总加速比为多少（忽略对所有其他指令的影响）？
- b. [20] <1.9>现在假定浮点单元的加速会降低数据缓存访问的速度，减慢倍数为 1.5（或者说加速比为 $2/3$ ）。数据缓存访问时间为总执行时间的 10%。现在的总加速比为多少？
- c. [15] <1.9>在实现新的浮点运算之后，在浮点运算上花费的执行时间占多大比例？数据缓存访问又占多大比例？

$$a. \text{speedup} = \frac{1}{1 - 20\% + \frac{20\%}{2}} = 1.11$$

$$b. \text{speedup} = \frac{1}{1 - 30\% + \frac{20\%}{2} + \frac{10\%}{\frac{2}{3}}} = 1.0526$$

$$c. \text{浮点运算} \quad \frac{0.1}{0.7 + 0.1 + 0.15} = 0.1053 = 10.53\%$$

$$\text{数据访问} \quad \frac{0.15}{0.7 + 0.1 + 0.15} = 0.1579 = 15.79\%$$