

## 问题描述：

硬件商 XYZ 公司宣称他们最新研的微处理器通行速度高其竞争对手 ABC 公司的同频品的 100 倍。于计算复杂性分别为  $n$ ,  $n^2$ ,  $n^3$  和  $n!$  的各算法若用 ABC 公司的计算机在 1h 内分别能解决输入规模为  $n$  的问题，那用 XYZ 公司的计算机在 1h 内分别能解输入规模多大的题？

## 问题解答：

根据他们宣称的性能提供的信息进行估算，由于：

$$\text{算法执行时间} = \sum F_i * t_i$$

可以得到在计算机性能增强 100 的条件下有，新的执行时间  $t_{i\_new}$  为：

$$t_{i\_new} = t_i / 100$$

在算法时间为 1h 不变的情况下，对于平均复杂度为  $n$ ,  $n^2$ ,  $n^3$  和  $n!$  的算法应该有如下

结论（为了避免混淆，我们假设原机器输入规模为  $\theta_0$ ，新的计算机输入规模为）：

对于平均复杂度为  $n$  的算法有，新的处理器可以解决规模为  $100\theta_0$  的问题；

对于平均复杂度为  $n^2$  的算法有，新的处理器可以解决规模为  $10\theta_0$  的问题；

对于平均复杂度为  $n^3$  的算法有，新的处理器可以解决规模为  $\sqrt[3]{100}\theta_0$  的问题；

对于平均复杂度为  $n!$  的算法有，新的处理器可以解决问题规模为：

$$\theta_0 < \theta < \theta_0 + \ln 100$$