

1. Errors, Accuracy

1.1

Error 的来源: 1. Input information 存在错误
(since the originate from measurement)
2. Algorithm 本身存在 error
(e.g. unavoidable round offs.)

1.2

I. Accuracy (准确性)

计算值 / 测量值与 true value 的接近程度.

II. Precision (精度)

计算值 / 测量值与先前 \uparrow 的接近程度 (离散程度)

1.3 true value = Approximation + Error.

relative error = $\frac{\text{true error}}{\text{true value}}$
相对误差

$$\epsilon_t = \frac{\text{true error}}{\text{true value}} \times 100\%$$

不过对于一些问题 true value 很难得到, Thus:

$$\epsilon_a = \frac{\text{Approximate error}}{\text{Approximation}} \times 100\%$$

Newton's method:

$$\epsilon_a = \frac{\text{Current approximation} - \text{Previous approximation}}{\text{Current approximation}} \times 100\%$$

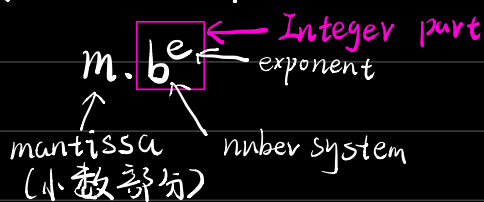
重复计算直到 criterion 满足才停止:

$$|\varepsilon_n| < \varepsilon_s$$

如果 $\varepsilon_s = (0.5 \times 10^{(2-n)}) \%$, 可以确保至少 n 位有效数字是准确的.

1.4. Round-off errors.

计算机使用 float 处理分数:



normalization means limited range of mantissa.

$$\frac{1}{b} \leq |m| < 1$$

for a base-10 system: $0.1 \leq m < 1$

for a base-2 system: $0.5 \leq m < 1$

Note: float 数可以表示分数和很大的数子,

但是存在以下缺点: 1. 占用更大的空间

2. 需要更多时间

3. 存在误差

e.g. $\pi = 3.14159265358$.

$\pi = 3.141592$ chopping error $\rightarrow \varepsilon_t = 6.5 \times 10^{-7}$

$\pi = 3.141593$ rounding error $\rightarrow \varepsilon_t = 3.5 \times 10^{-7}$