$(8.125)_{10} \rightarrow (1000.001)_2$

整数部分：$8 \rightarrow 1000$

小数部分：$0.125 \rightarrow 001$

$$\begin{array}{rl} 0.125 & \\ \times \quad 2 & \\ \hline 0.250 & — 0 \\ \times \quad 2 & \\ \hline 0.50 & — 0 \\ \times \quad 2 & \\ \hline 1.0 & — 1 \end{array}$$

$(8.125)_{10} \rightarrow (1000.001)_2$

$(12.375)_{10} \rightarrow (110.011)_2$

$$12.375 = \underset{\downarrow}{8} + \underset{\downarrow}{4} + \underset{\downarrow}{0.25} + \underset{\downarrow}{0.125}$$

$$\quad 100 \quad 10 \quad 0.01 \quad 0.001$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ 10 \\ 0.01 \\ 0.001 \\ \hline 110.011 \end{array}$$

$(1000.001)_2 \rightarrow (8.125)_{10}$

$2^3 + 2^{-3} = 8.125$

• 10进制转换为以2为底的科学计数法

基本的10进制数字	科学计数法表示	指数表示	系数	底数	指数	小数
700	7e+2	7 * 10^2	7	10	2	0
4,900,000,000	4.9e+9	4.9 * 10^9	4.9	10	9	.9
5362.63	5.36263e+3	5.36263 * 10^3	5.36263	10	3	.36263
-0.00345	3.45e-3	3.45 * 10^-3	3.45	10	-3	.45
0.085	1.36e-4	1.36 * 2^-4	1.36	2	-4	.36

cpu内部处理

将10进制数转化为科学计数法表示，
IEEE-754标准是以2为底数，在此前提，规格化表示其数制

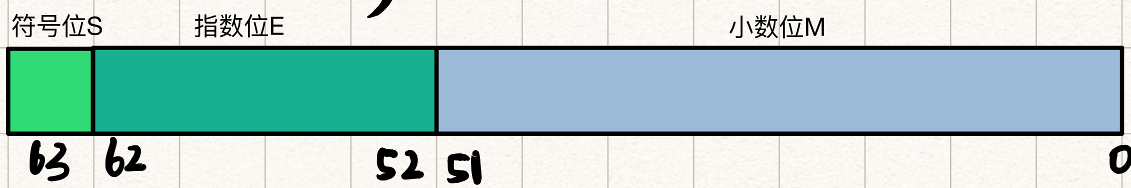
• 在计算机中的存储

精度	符号位	指数位	小数位	偏移量
Single (32 Bits)	1 [31]	8 [30-23]	23 [22-00]	127
Double (64 Bits)	1 [63]	11 [62-52]	52 [51-00]	1023

符号位： 1 为 负数， 0 为正数。
指数位： 存储 指数加上偏移量，偏移量是为了表达负数而设计的。
小数位： 存储系数的小数位的准确或者最接近的值。

为了指数位而设计

以double为例：



• 应用实例

以 数字 0.085 为例。（精度为single）

符号位	指数位(123)	小数位 (.36)
0	0111 1011	010 1110 0001 0100 0111 1011

$0.085 = 1.36 \times 2^{-4}$

符号位，该数为正数，故为0；

指数位，$-4+127=123$

小数位，

小数位 (.36)
010 1110 0001 0100 0111 1011

2^{-2} 2^{-4} ...

，将这些数字求和，接近0.36，并非精确0.36，存在偏差

• 计算

公式 $V=(-1)^S \times M \times 2^E$

例1：1011.1101（十进制→二进制）

step1: 十进制数转换成二进制数

step2: 规格化 1.0111101×2^3

step3: $S=0$

M隐藏最高位 0111101

$E=3+127=130=(1000\ 0010)_2$

step4: 结果 0 1000 0010 0111101 (补0)

例2: $(41360000)_{16}$ (二进制→十进制)

step1: $\underset{S}{0}\ \underbrace{100\ 0001\ 0}_{E}\ \underbrace{011\ 0110\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000}_{M}$

step2: $M=2^{-2}+2^{-3}+2^{-5}+2^{-6}=0.421875$

S 正数

$E=2^1+2^7-127=3$

step3: $V=(-1)^0 \times 1.421875 \times 2^3=11.375$