

到底几进制最有效率？

659阅读



千舟之一 LVS

关注

二进制和十进制，两者谁更有效率？进而可以问， n 进制谁更有效率？

第一次听到这个关于效率问题的时候，我立即想到的是：同样的数字用更少的位数的进制更有效率。但马上就想到这肯定不对呀。这显然 N 越大对应的位数越少。

虽然我后来搞清楚了这个问题。但是总觉得有些地方理解得不清楚，直到我想到了这个例子。假如你有一对小石子，你可以把它摆成若干堆，每一堆对应一个位来表示一个数字。那么同样数量的小石子，怎样摆能够表示最多的连续的数字。注意这里，因为需要用石子来占据一个位，所以必须用一个石子来表示0，两个石子表示1，以此类推。

不妨假设有50个石子，如果是10进制，那么可以分成5堆，每堆10个石子。表示99999。也可以分成6堆，第一堆2个，其他都是一个，表示100000。然后就只能表示到199998，虽然还可以表示更大的数字，但无法再连续了。为了下面的讨论简单一点，我们规定，100000到199998也视为表示不完整，不计入统计。这样50个石子恰好用十进制表示 $10^5 = 100000$ 个数字。而用5进制可以表示 $5^{10} = 9765625$ 个数字，而2进制可以表示 $2^{25} = 33554432$ 。看起来 n 进制的 n 越小，能表示的数就越多，效率越高。

但用3进制一试， $3^{16} = 43046721$ 。比2进制的效率还高。其他的 n 进制就不算了，它们都没有3进制高。

那么我们可不可以用数学的方法来证明一下呢？从上面的计算可以看出来，对于 a 个石子 n 进制的情况，可以表示 $n^{(a/n)}$ 个数字(其实这儿需要取个整，不过不取整不影响结论)。这就是 n 的一个函数，要求这个函数的最大值，求个导就可以了。具体的计算就省了，得到的结果 n 并不是等于3，而是2.7182818...，也就是 e 。因为3最接近 e ，所以效率最高。好像问题已经搞清楚了，但这个 e 进制是什么东西呢？在没想到小石子的例子前，我也没明白这个问题。直到想到小石子的例子时，我才突然想到 n 进制也可以是小数。

还是看50个小石子的情况，在3进制下，我们把小石子分成16堆，每堆可以有1到3个石子。这样最多可以表示 $3^{16} = 43046721$ 个数。但我们可以把石子分成17堆，其中15堆用1到3个石子表示0,1,2。剩下两堆用1到2个石子表示0,1。这样一共可以表示 $3^{15} * 2^2 = 57395628$ 个石子。如果把这种方法看成是 $n = (3^{15} + 2^2)/17 = 2.82352...$ 进制。那么它更接近 e ，而效率更高。在这种混合进制中，当12位3进制，7位2制的时候效率最高 $2^7 * 3^{12} = 68024448$ 。但按 $(12*3 + 7*2)/19 = 2.631578...$ 来算，这并不是最接近 e 的数。但也仅次于13位3进制，5位2进制的情况。这可能是由于小石子的总数比较小，容易受其他因素的影响。

本文禁止转载或摘编

本文为我原创



11



7



3

推荐文章

【素材分享】一些个人砍柴的cut素材

学习 · 3阅读



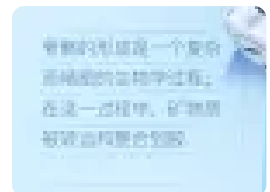
不是喜欢抄近道吗？江西一中学设立“空中跑道”，网友评论太损了

学习 · 1949阅读



使用Dragonfly进行鸡胚骨矿化过程分析

学习 · 9阅读



热门评论 (6)



尊重是评论打动人心的入场券

表情

发布



照空之光 LVS

2021-12-5

“对于a个石子n进制的情况，可以表示 $a^{(a/n)}$ 个数字”文中这一块是不是有问题，如果按照这个公式计算文中例子，50个石子 10进制， $50^{(50/10)} = 50^5$ 并不是你说的 10^5

👍 🗨️ 💬

千舟之一 UP：这儿的确是写错了，应该是 $n^{(a/n)}$ 个数字。已经修改了。感谢您指出错误。




ViZA、緋 LVS

2021-3-17

你所说的只是二数字时的效率，那么计算效率呢？且不还是10这样的数字会更加便于计算呢，而且

你所说的是表示数字时的效率，那么计算效率呢？是否还是12这样的数字会更加便于计算呢。而且如果真的把e当成进制，那该怎么用呢，感觉好像和自然数还是有点冲突的，拿来表示物体数量就更难以表示了。



千舟之一 ：计算效率说起来就一言难尽了。如果把+1运算作为所有运算的基础，那么同样的计算，理论上3进制还真比2进制要快。但如果真想做一个计算机，所有计算的基础就不一定是+1运算...

thales_sw 回复 @千舟之一：三进制确实比二进制优越，查查苏联三进制计算机



忒修斯悖论 

3-21 IP属地：重庆

🎵 苏联的三进制电脑，为什么被二进制干掉了？【差评君】

