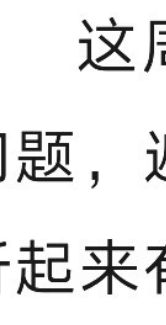


第170封信 | 埃及法老的迷宫问题



吴军



第170封信 | 埃及法老的迷宫..

09:14

4.31MB

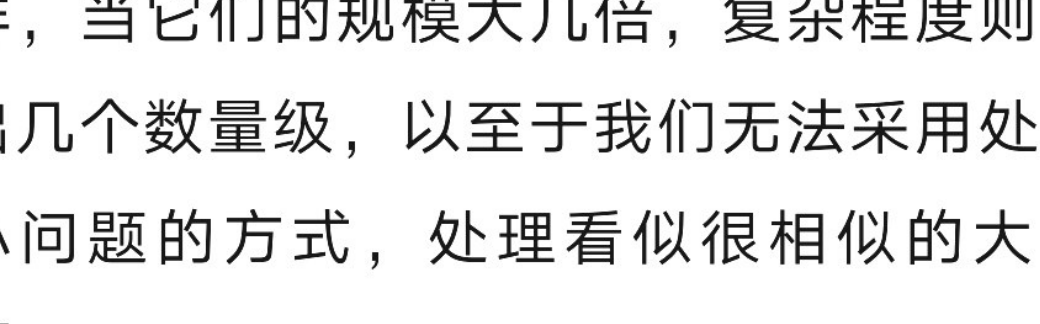


信件朗读者：宝木

小师弟，你好！

这周我们来讲计算机算法中的一大类问题，遍历问题。“遍历”这个专业名词听起来有点高冷，但实际上它就是把所有东西找一遍的专业说法而已，我们在生活和工作中经常会遇到这样的问题。比如我在之前写给你的[第141封信介绍Google下载所有网页的机器人](#)，它所面临的就是遍历问题，也就是把互联网上所有的网页找一遍。

解决遍历问题的关键一是需要找全，别落下什么。二是需要效率高，不要老做无用功。相应的计算机算法其实就是围绕着这两个关键点设计的，而在设计那些算法的过程中，很多聪明人显示出的智慧对我们的工作很有启发作用。为了让“遍历”这个问题容易理解，我们还是先从一个古老的游戏做起，就是走迷宫的游戏。为了方便你对迷宫有进一步的认识，听音频的朋友不妨扫一眼下面的迷宫。如果你在小学玩过一笔画的问题，很容易从左上角的入口走到左下角的出口。

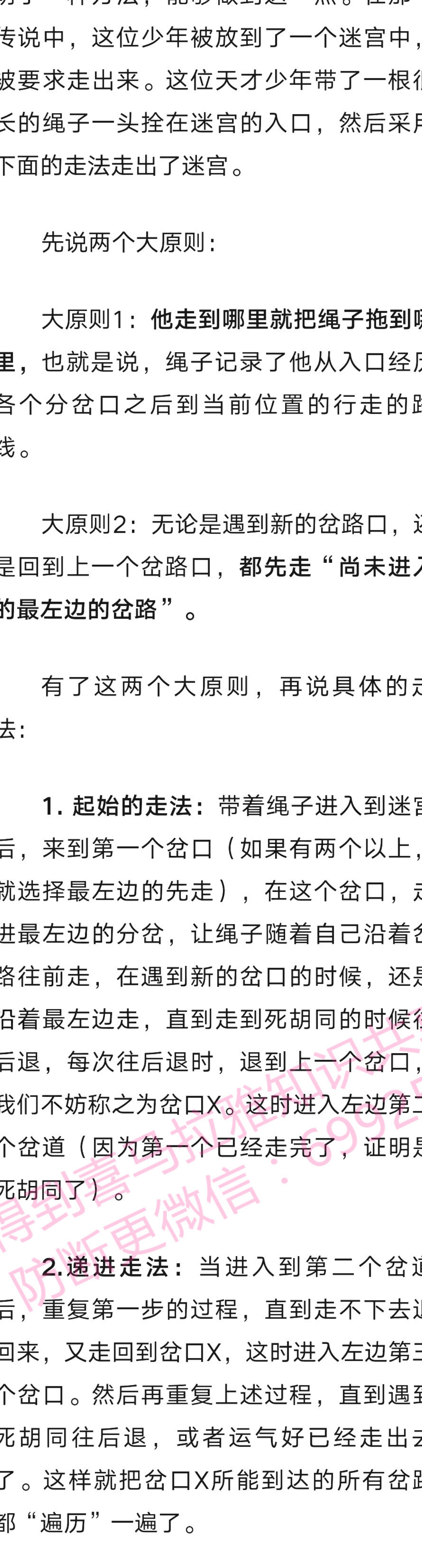


简单的迷宫

看完这个图，很多人可能会讲，吴老师，走迷宫太容易了，这是小孩的游戏。但是如果我给你下面一个迷宫问题让你解决，你可能就不敢说这样的话了。

下面图中的迷宫已经复杂得连分割线也看不太清楚了。这个复杂的迷宫有两个解。这个迷宫如果手工解决，大约需要几天时间。世界上有很多问题像迷宫问题一样，当它们的规模大几倍，复杂程度则高出几个数量级，以至于我们无法采用处理小问题的方式，处理看似很相似的大问题。

我曾经问北航的一位老教授，为什么我们国家几十年也设计制造不出性能、效率和成本具有竞争力的喷气发动机。他讲，同样是发动机，飞机发动机的复杂程度可比汽车的高出几个数量级，即使同样是航空发动机，大飞机的也比小飞机的复杂很多倍。



复杂的迷宫

讲回到迷宫问题，图二的迷宫如此复杂，其实很多人如果不掌握一个好的方法，恐怕十年也解不出来。实际上，迷宫问题非常古老，从古埃及开始，人们就试图找到一个解迷宫问题的通用方法。根据希罗多德在《历史》一书中的描述，古埃及的法老建了一座比金字塔还壮观的超级大迷宫，按照他的说法，这个迷宫地上就有1500个房间，12个有顶的院落，环绕着所有院落的高墙。此外，它的边上还有一个巨大的人工湖，湖中还矗立着两座金字塔。

对于任何一个迷宫，怎样走能确保走出来呢？相传古埃及有一位法老在幼年发明了一种方法，能够做到这一点。在那个传说中，这位少年被放到了一个迷宫中，被要求走出来。这位天才少年带了一根很长的绳子一头拴在迷宫的入口，然后采用下面的走法走出了迷宫。

先说两个大原则：

大原则1：他走到哪里就把绳子拖到哪里，也就是说，绳子记录了他从入口经历各个岔路口之后到当前位置的行走的路线。

大原则2：无论是遇到新的岔路口，还是回到上一个岔路口，都先走“尚未进入的最左边的岔路”。

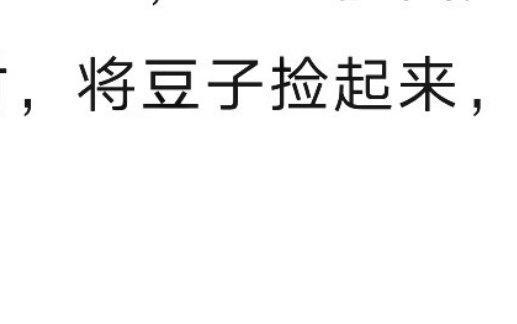
有了这两个大原则，再说具体的走法：

1. 起始的走法：带着绳子进入到迷宫后，来到第一个岔口（如果有两个以上，就选择最左边的先走），在这个岔口，走进最左边的岔路，让绳子随着自己沿着岔路往前走，在遇到新的岔口的时候，还是沿着最左边走，直到走到死胡同的时候往后退，每次往后退时，退到上一个岔口，我们不妨称之为岔口X。这时进入左边第二个岔道（因为第一个已经走完了，证明是死胡同了）。

2. 递进走法：当进入到第二个岔道后，重复第一步的过程，直到走不下去退回来，又走回到岔口X，这时进入左边第三个岔口。然后再重复上述过程，直到遇到死胡同往后退，或者运气好已经走出去了。这样就把岔口X所能到达的所有岔路都“遍历”一遍了。

3. 回溯走法：当把岔口X所能到达的所有岔路都试了一遍，还没有走通时，沿着绳子往回走，走回到X的前一个岔路口Y。重复上述这三步。

上述方法能够保证解决任何迷宫问题。当我们不断重复上述三个步骤后，会有两个结果，第一个结果是走出去了，第二个是回到了出发点。前一个结果说明迷宫走得通，第二个说明走不通。不管哪一个结果，这个迷宫都算走完了。



当然，我讲完这个方法，你可能会发现它有点笨，因为不断回溯，走了很多“冤枉路”。但事实上，这个笨办法是唯一能够确保走出任何迷宫的方法。很多聪明人试图忽略掉那些看似不可能的分支，然而最后能走通的路径，常常隐藏在那些看似不可能的地方。

我不知道希罗多德的记载有多大的可能性，如果古埃及建的迷宫真有那么大，要想从这样的迷宫里走出来，没有一个行之有效的方法，恐怕10天半个月也办不到。我在夏威夷走过今天世界上最大的迷宫（下图），里面的路径是4公里长，我还有地图，也了解迷宫的通用走法，依然走了两个多小时才走出来。在这个过程中，我大约走了8公里的路程，也就是说，多走了一倍的冤枉路。事实上，任何试图省略一些岔路的人，走的冤枉路会多很多。

不过，从古埃及的其他记载来看，希罗多德的记录即使有些夸张，古埃及法老建迷宫的事情应该不假。由于他们的文化认为人生活的现世只是生命中短暂的一部分，死后要走过漫长的黑暗获得重生，因此法老们从小就要练习熟悉黑暗的世界。这样看来，他们中间有人能想到迷宫的解决方法也是在情理之中的。

目前世界上最大的迷宫

在上述的方法中，那根绳子特别重要，因为它记录了你是从哪里来，哪些岔路已经走过，避免了你来回来去走重复路。大家如果真有走迷宫的经验，特别是那些只能看见墙，看不到远方路径的迷宫，就会发现你根本记不住哪个地方你已经到过了，走出五倍十倍的冤枉路是很正常的事情。当然，带一个长绳子可能不现实，事实上只要带一小口袋豆子或者什么其它的标志物，在每一个路口做一个标记即可。每开始进入一个新的岔口，在那个地方放一粒豆子，等到前面走不通回溯到这个路口时，将豆子捡起来，放入下一个岔口即可。

今天的最后一点时间，我给出今天课

Aa

写留言

0

请朋友读