

## 如何让10岁的表弟也能理解贝叶斯公式

作者 内容来源于互联网 | 发布: 2017-04-11 11:01:49 | 更新: 2017-04-11 11:01:49

阅读 35658 | 赞 509

“今天实习生小天兴冲冲地跑到超模君面前，问道：我今天遇到了一个老朋友，你猜猜 是男的还是女的，嘿嘿？也罢也罢，这也让超模君知道今天该教大家什么了，那就是综合情报判断概率神器：贝叶斯公式

情报分析利器

谁用谁知道

今天实习生小天兴冲冲地跑到超模君面前，问道：我今天遇到了一个老朋友，你猜猜 是男的还是女的，嘿嘿？

说完后小天故意抛出一个邪魅的笑容

作为数据建模界的老司机，超模君静下心来思考：

从概率论的角度来看，睿智的超模君，应该怎么猜，猜中的概率才大些呢？

如果只是简单的  $P(\text{老朋友}=\text{男性})=P(\text{老朋友}=\text{女性})=50\%$ ，那这个回答没啥技术含量，于是超模君问小天：有没有更多的提示？（贝叶斯的核心思想就是获取更多信息）

小天想了一下说：我们是在 Gucci 店里购物时遇见的哦！

听完这句话，超模君推测：是小天的老朋友，同时，还会逛Gucci的人，那么这个人为女性的概率为： $P(\text{老朋友}=\text{女性} | \text{老朋友会逛 Gucci}) = 80\%$ 。

嗯嗯，超模君基本上可以确定这个老朋友应该是女性了。

然而结果并不是，最后，小天说的老朋友居然是他的男神 刘强西。。。

超模君居然猜错了，\ ( / ▽ \ ) /，而刘强西原来还逛Gucci？嚯嚯嚯。。

也罢也罢，这也让超模君知道今天该教大家什么了，那就是综合情报判断概率神器：贝叶斯公式（Bayes' Rule）

首先，我们看看它长得什么样子：

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) P(A)}{P(B)}$$

就是这么一条非常基本的定律却在 数学、金融、博弈论、生命基因 中有非常重要的作用。

更重要的是，在现实生活中，我们其实会常常 直觉无意识 地使用贝叶斯公式！

比如在文章开头“超模君判断 小天老友性别事件”便是综合已知情报和概率估算的初级应用。



老狼  
癌图腾官方账号



外周血单个核细胞比例可做为肿瘤免疫...  
老狼



那些让你过敏的，可能都是有毒的  
老狼



中餐太咸，有害健康！  
老狼

也就在今天，京西旅馆发生了大事，

老板刘强西此时 面如死灰 的坐在旅馆前台。

原来是某医院近期在做 HIV（艾滋病）免费测纸派发活动，刘强西听到免费后，两眼放光，直接带了一些测纸回到旅馆。

回到旅馆后，刘强西开始给自己开始做检测，心想：我健康着呢！

是故事就会反转，测试完后，刘强西面如死灰坐在旅馆强台。。。

小天来到旅馆后，了解到刘强西的事情，心中大喊：我去，我要赶紧离职！

不过转念一想，这老板对我也不错，况且又不会传染！

可是日常生活健康的刘强西，怎么就染上这个了呢？

于是小天开始上网翻阅各种资料，检索各种资料（数学建模练就的文献检索能力，赞！），对HIV有个新的了解。

小天发现：

请叫我情报小助手

HIV 这种的发病率是0.001，即1000人会有1个人得病，有

$P(\text{得病}) = 0.1\%$

而免费活动赠送的测试试纸的准确率为 95%。

换句话说，① 如果真的得了艾滋病，该试纸有95%的检测出HIV阳性；② 如果没有得病，该试纸也有5%的出错率，错误的显示你有HIV阳性。



贝叶斯曾说过：在 没有做测试纸试验之前，我们预计的发病率， $P(\text{得病}) = 0.1\%$ ，这个呢，就叫作 “先验概率”。

而在我们做完测试纸 表示阳性后，那么要计算的就是  $P(\text{得病}|\text{显示HIV阳性})=95\%$ ，这个呢， 则称为 “后验概率”。

情报小助手小天 拿着找到的资料，来到刘强西面前。

扒拉，一把计算结果放在桌上：Boss，你看！

$$\begin{aligned} &P(\text{得病}|\text{显示 HIV 阳性}) \\ &= \frac{P(\text{显示 HIV 阳性}|\text{得病}) \times P(\text{得病})}{P(\text{显示 HIV 阳性}|\text{得病}) \times P(\text{得病}) + P(\text{显示 HIV 阳性}|\text{没有得病}) \times P(\text{没有得病})} \\ &= \frac{95\% \times 0.1\%}{95\% \times 0.1\% + 5\% \times 99.9\%} = 1.86\% \end{aligned}$$

刘强西不耐烦：走开，别来烦我！

小天：老板，你被骗了！

刘强西一听，两眼放光：纳尼？！！！！



小天：老板，哪怕试纸测出了你是HIV阳性，你真的得病的概率也 只有1.86%？

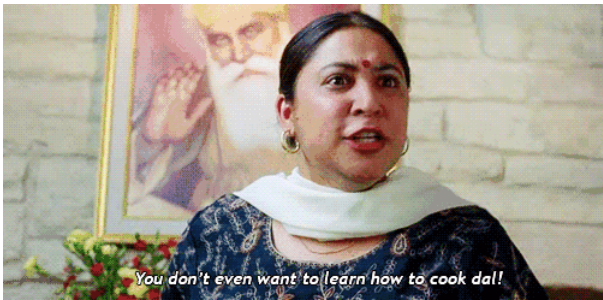
你想 这是为什么吗？嘻嘻嘻

你这种情况有可能是假阳性，根据我 情报小助手的推算，得病的机率 只从0.1%提高到了1.86%而已。

刘强西听到后，才1.86%的可能，一下子抓住小天：你说真的吗？我TM还没死，我还能活着。

小天，你是我见过最聪明的实习生。

也就在此时，社区王大妈突然来旅馆：强西，还有小天，有个居委会有个新通知，你们注意点，你们也别嫌我唠叨。最近有个“莆田”医院 在发HIV测纸，你们应该没用吧。



他们尽作伤天害理的事，拿了一堆 假的测纸免费 发给大家，好多人都被骗了。这些医院为了赚钱还TM什么事都做的出来。

你们两个当心点，不要被骗了！先不和你们闲聊，还有30家要去通知呢！

王大妈一个人念叨完后，给小天和刘强西只留下 壮硕的背影。

夕阳下的王大妈，如同圣母般关怀着京西旅馆！

生命真美好，依然充满着无限的可能性。



$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

来源：超级数学建模



① 本文仅代表作者个人观点，不代表百度百科立场。 [举报](#)  
① 本文经授权发布，未经许可，请勿转载。如有需要，请联系tashuo@baidu.com。