看一个学生写的课堂笔记有感

一个贝叶斯学者叫老贝，一个频率学者叫老贫。两人经常一起去学校隔壁的赌场，扔色子赌大小。(学校边上就有赌场也是醉了)

这天庄家拿出一个色子。

老贝心想：这家赌场来的次数多了我了解，他家色子有十分之一是故意做成了不准的，那些坏色子的概率分布是(1/5, 1/5, 1/5, 2/15, 2/15, 2/15),剩下十分之九是公平的色子。  
如若啥也不看，那这个色子的概率分布应该是  
(1/5, 1/5, 1/5, 2/15, 2/15, 2/15)\*0.1 + (1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6)\*0.9  
也就是  
(0.17,0.17,0.17,0.163,0.163,0.163)  
但是反正今天老婆去闺蜜家聚会了，晚上不用回家吃饭，时间比较充裕，且让我看一会确定一下他今天拿出来的这个更像是哪个色子。

老贫心想：这以前虽然也知道他家色子有故意作假的，但是一码归一码，今天这个色子跟以前的没关系，他有可能是公平色子，也可能是偏大的色子，也可能是偏小的色子。  
若是什么也不看，平均一下就只能认为这是个公平的色子(1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6)  
但是赌场这地方人心叵测，还真不太确定，赌之前我先看一会看看他这个色子的概率分布如何。

于是两人约定先看一小时再下注。

说时迟那时快，老板动作如飞，两人正想着，一小时过去了，赌桌上的其他小伙伴们已经赌了一百个回合（相当之快。。。）取值频率分布如下（22，20，18，14，14，12）

这时两人各怀鬼胎，老贫简单直接使出极大似然估计认为这个色子的概率是(0.22, 0.2, 0.18, 0.14, 0.14, 0.12)

而老贝迅速通过贝叶斯公式心算如下：  
theta1 = (1/5, 1/5, 1/5, 2/15, 2/15, 2/15)  
theta2 = (1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6)  
原本P(theta1)=0.1, P(theta2)=0.9,此时发生的事件为X=（22，20，18，14，14，12）  
P(theta1|X) ~ P(X|theta1)P(theta1) = (1/5)^60\*(2/15)^40\*0.1 = 1.146e-77  
P(theta2|X) ~ P(X|theta2)P(theta2) = (1/6)^100 = 1.531e-78  
于是归一化后的，估算参数的后验概率为  
P(theta1|X) = 0.454  
P(theta2|X) = 0.545  
所以现在色子的概率分布为  
(1/5, 1/5, 1/5, 2/15, 2/15, 2/15) \* 0.454 + (1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6)\* 0.545  
也就是  
(0.18, 0.18, 0.18, 0.15, 0.15, 0.15)

不由得惊叹还是老贝比较能算。。。。。。然后两人各自自信满满拿出本月全部工资，开始下注。

却不知赌场老板技高一筹，早知道他们俩今天发了工资手笔不小，一看两人下注就马上换了一个新做的偏大的假色子概率分布为(1/10, 1/10, 1/10, 7/30, 7/30, 7/30).

鏖战一番过后，老贫是先一步输光真的是成了个老“贫”。老贝多撑了一阵也是败得不亦乐乎，但是好歹还剩了几块钱够两人一起打车回家。

正所谓人算不如天算，赌场之内老板就是天，两人一进赌场就都变成赌徒，注定是要输光，至于平时是什么学者念过什么书，看来也根本就没什么用啦。