ZHIWEI LIU

luixiao1223@sina.com

Conditional Probability

条件概率

目录

- 条件概率的由来
- 等概率模型
- 条件概率的定义
- Q&A

条件概率的由来

- 我们之所以学习概率, 是为了了解不确定事件.
- 条件概率就是帮助我们更准确的去描述不确定事件.

条件概率的由来

如何来估计费城的人口数量?

- A=费城人口低于100W
- B=费城人口100W-200W
- C=费城人口高于200W

Event	$P(Event\|I)$
A	0.33
B	0.33
C	0.34
Total	1

条件概率的由来

新的信息N: 在1970年费城人口排美国第5. 第六是圣地亚哥, 它在1990年的人口数为110W.

Event	$P(Event\|N)$
A	0.20
B	0.78
C	0.02
Total	1

条件概率的由来

新的信息M: 费城在2017年的人口普查结果为 $1,517,550$

Event	$P(Event \mid M)$
A	0.0
B	1.0
C	0.0
Total	1

条件概率的由来

- 博弈(扑克牌, 麻将)

$$P(\text{胡牌}|\text{开局}) = 0.5$$

$$P(\text{胡牌}|\text{还剩4张底牌}) = 0.90$$

或者

$$P(\text{胡牌}|\text{还剩4张底牌}) = 0.1$$

- 考试的时候, 划重点.

$$P(\text{及格}|\text{整本书}) = 0.8, P(\text{及格}|\text{划范围}) = 0.99$$

条件概率的由来

- 优质客户的遴选

$$P(\text{优质客户}|\text{名字}) = 0.5, P(\text{优质客户}|\text{金融行业, 高收入}) = 0.8$$

- 假如任意一个人咳嗽的概率是0.05，一个生病的人咳嗽的概率是0.75，那么我们可以使用条件概率来描述为

$$P(\text{咳嗽}) = 0.05, P(\text{咳嗽}|\text{生病}) = 0.75$$

- 新冠疫情，要求戴口罩．假如你在一个载有新冠病人的航班上．

$$P(\text{被传染}|\text{不做任何防护}) = 0.8, P(\text{被传染}|\text{戴上口罩}) = 0.01$$

条件概率的由来

- 引例 掷一颗均匀的骰子，若已知掷出的是奇数(记为事件A)，掷出的点数小于3(记为事件B)的概率?
- 解：样本空间$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$，$A = \{1, 3, 5\}, B = \{1, 2\}$实验所有可能结果就是A, A中只有$1 \in B$, 在事件A发生的条件下事件B发生的概率记为$P(B|A)$

$$P(B|A) = 1/3$$

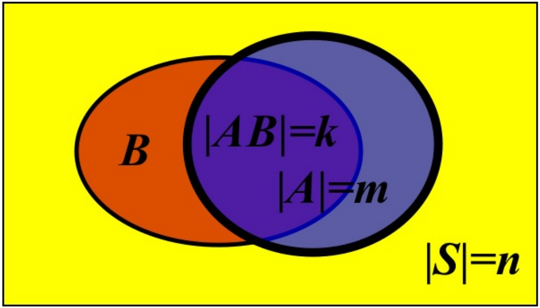
- 思考

$$P(A|B) = ?$$

等概率模型

- 对于一般古典概型而言，设样本空间包含的基本事件数为n, A包含的基本事件数为m，AB所包含的基本事件数为k，则有

$$P(B \mid A) = \frac{k}{m} = \frac{k/n}{m/n} = \frac{P(AB)}{P(A)}$$



条件概率的定义

- 定义: 设A ,B 是两个随机事件,且$P(A) > 0$, 称

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

为事件A 发生的条件下事件B 发生的**条件概率**

- 思考$P(A) = 0$时,$P(B|A) = ?$

Q&A

结束,谢谢