***随机事件及其概率***

随机实验事件：E（可重复，偶然性，结果在预期范围）

基本事件集合：（ω1，ω2，ω3…）

样本空间：Ω

随机事件本身Ω必然发生，ф不含任何样本点

频率：f(A)=A发生次数/总次数n（n->∞）

概率：

非负性：0<=P(A)<=1

规范性：P(Ω全集)=1

可列可加性：P(事件合集)=∑P(Ai)（事件两两**互不相容**，分割全集）

P(ф)=0

对立事件：A并B=Ω，A交B=ф（**P(A)=1-P(B)**）

**概率加法**：P(A并B)=P(A)+P(B)**-**P(A交B)

P(A并B并C)=P(A)+P(B)+P(C)- P(A交B（A,B,C任意选两）)**+**P(A交B交C)

……

古典概率模型：样本空间中有限多个基本事件发生概率等可能

条件概率：

Monty Hall Problem山羊问题：P(换+win)=2/3, P(留+win)=1/3

**P(A|B)=P(AB)/P(B)** （P(B)>0）

**P(B)=P(A)P(B|A) / P(A|B)**

P(B)=∑P(Ai) P(B |Ai)（Ai为样本空间划分）

贝叶斯：**P(Ai |B)=P(Ai)P(B| Ai) / ∑P(Ai)P(B |Ai)**

事件独立性：

定义：P(AB)=P(A)P(B)（A，B相互独立 Ω ф与所有事件**相互独立**）

1. P(A|B)=P(A)，P(B|A)=P(B)（互不影响）
2. **{非A，B}，{A，非B}，{非A,非B}相互独立**
3. A1, A2…An相互独立 等价于 非A1，A2，…非An相互独立(任意两个取非事件)

***随机变量及其分布***

随机变量：对于每个{ω}，有唯一实数X(ω)与之对应（ω->实数单向），X称为随机变量

分布函数：**F(x)**=P(X ≤x)（x属于R）（F(x)概率累加）

**单调不减，右连续(**跳跃点**左空右实F(x+0)=F(x))，F(-∞)=0，F(∞)=1**

P(X≤ b)=F(b)，P(a< X≤ b)=F(b)-F(a)，P(X> b)=1- F(b)，P(X< B)=F(b-0)

离散型：取值仅有有限个，分布函数为阶梯型，**离散型数列的所有和为1**

分布列：出现某种情况的概率（可能为0）

F(x)=P(X≤x)=∑pk(k=1,2…)

二项和公式：(a+b) ^n=∑(Cn k) (a^ k)\* (b^ (n-k))

**离散随机变量分布：二项，泊松**，负二项，超几何，几何分布

**二项分布**：**X~b(n, p)** (每次实验出现结果有限个，相互不影响)

x取k的概率为：

n重伯努利实验成功次数：X~B（n ,p）(p=P(A))

**最可能成功次数X**：(n+1)\*p为整数 X=(n+1)\*p或(n+1)\*p-1，非整数 X=(n+1)\*p

泊松定理：**X~P()**当n非常大时（n≥100,np≤10），**二项分布的极限分布**

几何分布：**X~G（p）**事件成功时已做实验个数P(X=k)=(1-p)^(k-1) \*p

超几何分布：**X~H(k，N，M，n)**

负二项分布：**X~ Nb (r,p)**第r次发生已进行的实验次数

**连续随机变量：**

分布函数： （**f(t)≥0为概率密度（非负可积）**）

* 1. f(x)连续，F’(x)=f(x)
  2. 连续型随机变量X取任一指定数值的概率为0
  3. X落入区间(a, b]的概率

均匀分布：**X~ U(a, b)** f(x)= ，F(x)=(x-a)/(b-a) （x~[a, b]）

指数分布：**X~ e()** f(x)=，F(x)=1-（x＞0）

无记忆性：P(X>n+ k | X>n)=P(X>k)

正态分布： **X~N (**

（形状 对称轴 **标准正态分布：**）

对称性，**分布函数=面积累积**

xa为随机变量上侧分位点

**随机变量函数分布：**

已知离散随机变量X的分布律，求Y=g(X)分布律（随机事件等价性）

已知连续型随机变量f(x)概率密度，求Y=g(X)概率密度

求出分布函数 **，求导**得出概率密度

指数函数分奇偶开n次根时分**奇偶**

***多维随机向量***

**联合**分布函数：( ，=&& 随机变量落入方格**概率**≥0)

二维连续型随机向量：

**边缘**分布：

离散型：（i不变，遍历j所有取值，等比数列求和）

连续型：（**注意定义域**）

二维正态的边缘分布与变量r无关，等于一维正态分布

**条件**分布：（分母为0时对分布函数取极限）

向量独立：（独立性证明，找反例证明不独立）