伯努利分布(Bernoulli distribution)又名**两点分布**或**0-1分布**，介绍伯努利分布前首先需要引入**伯努利试验（Bernoulli trial）**

二项分布(Binomial distribution)是**n重伯努利试验**成功次数的离散概率分布。



多项式分布(Multinomial Distribution)是二项式分布的推广。二项式做n次伯努利实验，规定了每次试验的结果只有两个，如果现在还是做n次试验，只不过每次试验的结果可以有多m个，且m个结果发生的概率互斥且和为1，则发生其中一个结果X次的概率就是多项式分布。

在介绍贝塔分布(Beta distribution)之前，需要先明确一下**先验概率、后验概率、似然函数以及共轭分布**的概念。

* 通俗的讲，**先验概率**就是事情尚未发生前，我们对该事发生概率的估计。利用过去历史资料计算得到的先验概率，称为**客观先验概率**； 当历史资料无从取得或资料不完全时，凭人们的主观经验来判断而得到的先验概率，称为**主观先验概率**。例如抛一枚硬币头向上的概率为0.5，这就是主观先验概率。
* **后验概率**是指通过调查或其它方式获取新的附加信息，利用贝叶斯公式对先验概率进行修正，而后得到的概率。
* 先验概率和后验概率的**区别**：先验概率不是根据有关自然状态的全部资料测定的，而只是利用现有的材料(主要是历史资料)计算的；后验概率使用了有关自然状态更加全面的资料，既有先验概率资料，也有补充资料。另外一种表述：先验概率是在缺乏某个事实的情况下描述一个变量；而后验概率（Probability of outcomes of an experiment after it has been performed and a certain event has occured.）是在考虑了一个事实之后的条件概率。
* **共轭分布**(conjugacy)：后验概率分布函数与先验概率分布函数具有相同形式

在试验数据比较少的情况下，直接用最大似然法估计二项分布的参数可能会出现过拟合的现象（比如，扔硬币三次都是正面，那么最大似然法预测以后的所有抛硬币结果都是正面）。为了避免这种情况的发生，可以考虑引入先验概率分布来控制参数，防止出现过拟合现象。那么，问题现在转为如何选择！

先验概率和后验概率的关系为：



狄利克雷分布(Dirichlet distribution)是多项分布的共轭分布，也就是它与多项分布具有相同形式的分布函数。