第四章-随机变量

程家骏

2022 年 2 月 4 日

1 随机变量

随机变量指的是在某些条件下取到一些值的可能性, 这些定义在样本空间上的实值函数, 称为随机变量

2 离散型随机变量

如果一个随机变量有多个可能取值, 则称这个随机变量为离散型的, 对于一个离散型的随机变量 X, 我们定义 X 的概率分布列为 $p(a) = p\{X = a\}$ 同时将保证我们的概率总和为 1

3 期望

$$E[x] = \sum_{i=1}^{N} p(x) \tag{1}$$

4 方差

同经典概念

5 伯努利随机变量和二项式随机变量

考虑一个试验, 其结果分为两类, 成功或者是失败, 令 x = 1 when success 0 when fail

那么 X 的分布列为 p(0) = P{X = 0} = 1 - p,p(1) = p{X = 1} = p 假设我们进行 n 次独立重复性实验, 每次试验成功的概率为 p, 失败的概率为 1-p, 如果 x 表示的是 n 次试验中成功的次数, 那么称 X 为参数为 (n,p) 的二项随机变量, 因此, 伯努利随机变量是参数为 (1,p) 的二项随机变量

参数为 (n,p) 的二项随机变量的分布列为

$$p(i) = C_n^i p^i (1-p)^{n-i} \tag{2}$$

6 柏松随机变量

如果对于一个取值于 0, 1, 2... 的随机变量对于某一个 $\lambda > 0$ 其分布列如下

$$p(i) = P\{X = i\} = e^{\lambda} \frac{\lambda^i}{i!} (i = 0, 1, 2...) \tag{3}$$

我们可以得到 $\sum_{i=0}^{\infty} p(i) = e^{-\lambda} e^{\lambda} = 1$