随机变量的分类

随机变量

离散型随机变量

所有取值可以逐个一一列举

如“取到次品的个数”，“收到的呼叫数”等.

连续型随机变量

全部可能取值不仅无穷多，而且还不能一一列举，而是充满一个区间.

例如，“电视机的寿命”，实际中常遇到的“测量误差”等.

其他（本书不研究）

离散型随机变量

定义： 如果随机变量 X 的取值是有限个或可列无穷个，则称 X 为离散型随机变量.

离散集 是可列集

离散型随机变量 X 的分布律（分布列）：

X	x_1	x_2	$\cdots,$	x_n	$\cdots$
P	p_1	p_2	$\cdots,$	p_n	$\cdots$

或表示为 $P\{X = x_n\} = p_n \qquad (n = 1,\ 2,\ \cdots)$

性质：

(1)非负性：$p_n \geq 0$

(2)归一性：$\sum_n p_n = 1$

例　设离散型随机变量 X 的分布律为

X	0	1	2	3	4	5
P	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{4}{16}$

求

$$P\{X \le 2\} = P\{X=0\}+P\{X=1\}+P\{X=2\}$$

$$= \frac{1}{16}+\frac{3}{16}+\frac{1}{16} = \frac{5}{16}$$

$$P\{X > 3\} = P\{X=4\}+P\{X=5\} = \frac{3}{16}+\frac{4}{16} = \frac{7}{16}$$

$$P\{0.5 \le X < 3\} = P\{X=1\}+P\{X=2\}$$

$$= \frac{3}{16}+\frac{1}{16} = \frac{4}{16}$$

例 设一汽车在开往目的地的道路上需经过四盏信号灯，每盏信号灯以概率 p 禁止汽车通过. 以 X 表示汽车首次停下时，它已通过的信号灯的盏数，求 X 的分布律. (信号灯的工作是相互独立的).

解:

X	0	1	2	3	4
p_k	p	$(1-p)\,p$	$(1-p)^2 p$	$(1-p)^3 p$	$(1-p)^4$

或写成

$$P\{X=k\}=(1-p)^k p,\quad k=0,1,2,3$$

$$P\{X=4\}=(1-p)^4$$

例　已知一个房间有5扇窗户，只有一扇是开着的。一只鸟不小心从这扇窗户飞进房间，受到惊吓后，它试着要飞出去，它随机选择一扇窗子往出飞。如果选错了，被撞下来后再重新试飞，设X表示它飞出房间时的试飞次数，求X的分布律。

解：

X的取值范围为：1,2,3，⋯⋯

X	1	2	3	$\cdots$	k	$\cdots$
p_k	$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{5}\times\frac{1}{5}$	$\frac{4}{5}\times\frac{4}{5}\times\frac{1}{5}$	$\cdots$	$(\frac{4}{5})^{k-1}\bullet\frac{1}{5}$	$\cdots$

或写成　$P(X=k)=(1-\frac{1}{5})^{k-1}\frac{1}{5}$　　k =1,2,3 ⋯⋯