

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 $P\{X = x_n\} = p_n \quad (n=1, 2, \cdots)$

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

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

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

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

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

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

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	$(1-p)p$	$(1-p)^2p$	$(1-p)^3p$	$(1-p)^4$

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	...	k	...
p_k	$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{5} \times \frac{1}{5}$	$\frac{4}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{5}$...	$(\frac{4}{5})^{k-1} \bullet \frac{1}{5}$...

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