Розподіли випадкових величин

1. Дискретні розподіли

1.1. Розподіл Бернулі

ξ	0	1
$\mathbb{P}$	q	p

$\mathbb{E}_\xi = p; \quad \mathbb{D}_\xi = p \cdot q$

1.2. Біноміальний розподіл

$\xi \sim Bin(n, p)$

$\mathbb{E}_\xi = np; \quad \mathbb{D}_\xi = npq; \quad G_\xi(z) = (pz + q)^n$

ξ	0	1	$\cdots$	k	$\cdots$	n
$\mathbb{P}$	q^n	npq^{n-1}	$\cdots$	$C_n^k p^k q^{n-k}$	$\cdots$	p^n

$Bin(1, p) \sim$ `Розподіл Бернулі`

1.3. Геометричний розподіл

$\xi \sim Geom_0(p)$

$\mathbb{E}_\xi = \frac{q}{p}; \quad \mathbb{D}_\xi = \frac{q}{p^2}; \quad G_\xi(z) = \frac{p}{1-qz}$

ξ	0	1	2	$\cdots$	k	$\cdots$
$\mathbb{P}$	p	qp	q^2p	$\cdots$	q^kp	$\cdots$

$\eta \sim Geom_1(p); \quad \eta = \xi + 1$

$\mathbb{E}_\eta = \frac{1}{p}; \quad \mathbb{D}_\eta = \frac{q}{p^2}$

ξ	1	2	3	$\cdots$	k	$\cdots$
$\mathbb{P}$	p	qp	q^2p	$\cdots$	$q^{k-1}p$	$\cdots$

1.4. Розподіл Пуасона

$\xi \sim Pois(\lambda), \lambda > 0$

$\mathbb{E}_\xi = \mathbb{D}_\xi = \lambda; \quad G_\xi(z) = \exp\left(\lambda(z-1)\right)$

$\mathbb{P}\{\xi = k\} = \frac{\exp(-\lambda)\lambda^k}{k!}$

ξ	0	1	2	$\cdots$	k	$\cdots$
$\mathbb{P}$	$e^{-\lambda}$	$\lambda e^{-\lambda}$	$\frac{\lambda^2 \exp(-\lambda)}{2}$	$\cdots$	$\frac{\exp(-\lambda)\lambda^k}{k!}$	$\cdots$

2. Абсолютно неперервні розподіли

Розподіл	$F_\xi(x)$	$f_\xi(x)$	$\mathbb{E}_\xi$	$\mathbb{D}_\xi$
$U(a,b)$	$\begin{cases} 0, & x \le a; \\ \frac{x-a}{b-a}, & x \in (a,b); \\ 1, & x \ge b. \end{cases}$	$\frac{1}{b-a} \cdot \mathbb{I}\{x \in (a,b)\}$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$
$Exp(\lambda)$	$(1 - \exp(-\lambda x)) \cdot \mathbb{I}\{x \ge 0\}$	$\lambda \exp(-\lambda x) \cdot \mathbb{I}\{x \ge 0\}$	$\frac{1}{\lambda}$	$\frac{1}{\lambda^2}$
$\aleph(0,1)$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int\limits_0^x \exp(-\frac{t^2}{2}) dt = \frac{1}{2} + \Phi(x)$	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{x^2}{2})$	0	1
$\aleph(a,\sigma^2)$	$\frac{1}{2} + \Phi(\frac{x-a}{\sigma})$	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2})$	a	σ^2