Официален пищов

Пермутации без повторение: $P_n = n!$ с повторение: $P_n^{k_1,k_2,\ldots,k_s} = \frac{n!}{k_1!\,k_2!\,\ldots k_s!}$

Вариации без повторение: $V_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ с повторение: $\widetilde{V_n^k} = n^k$

Комбинации без повторение: $C_n^k = \binom{n}{k}$ с повторение: $\widetilde{C_n^k} = \binom{n+k-1}{k} = \frac{(n+k-1)!}{k!\,(n-1)!}$

Вероятност на сума от събития: $\mathbf{P}(A \cup B) = \mathbf{P}(A) + \mathbf{P}(B) - \mathbf{P}(AB)$

Закони на де Морган: $\mathbf{P}(\,\overline{A} \cup \overline{B}\,) = 1 - \mathbf{P}(AB)$, $\mathbf{P}(\overline{A}\ \overline{B}) = 1 - \mathbf{P}(A \cup B)$

Формула за включване/изключване:

$$\mathbf{P}(A_1 \cup \ldots \cup A_n) = \sum_i \mathbf{P}(A_i) - \sum_{i<j} \mathbf{P}(A_i A_j) + \sum_{i<j<k} \mathbf{P}(A_i A_j A_k) + \ldots + (-1)^{n+1} \mathbf{P}(A_1 \ldots A_n)$$

Условна вероятност: $\mathbf{P}(A \mid B) = \dfrac{\mathbf{P}(AB)}{\mathbf{P}(B)}$

Независимост на събития: $A \perp\!\!\!\perp B \quad \Leftrightarrow \quad \mathbf{P}(AB) = \mathbf{P}(A)\,\mathbf{P}(B)$

Вероятност на произведение от събития:

$$\mathbf{P}(A_1 A_2 \ldots \cup A_n) = \mathbf{P}(A_1)\,\mathbf{P}(A_2|A_1)\,\mathbf{P}(A_3|A_1A_2)\ldots\mathbf{P}(A_n|A_1\ldots A_{n-1})$$

Формула за пълна вероятност: $\mathbf{P}(A) = \displaystyle\sum_{i=1}^{n} \mathbf{P}(H_i)\,\mathbf{P}(A \mid H_i)$

Формула на Бейс: $\mathbf{P}(H_k \mid A) = \dfrac{\mathbf{P}(H_k)\,\mathbf{P}(A \mid H_k)}{\sum_{i=1}^{n} \mathbf{P}(H_i)\,\mathbf{P}(A \mid H_i)}$

Дискретни случайни величини

Математическо очакване: $\mathbf{E}X = \displaystyle\sum_k x_k \mathbf{P}(X = x_k)$, $\mathbf{E}h(X) = \displaystyle\sum_k h(x_k)\mathbf{P}(X = x_k)$

Дисперсия: $\mathbf{D}X = \mathbf{E}(X - \mathbf{E}X)^2 = \mathbf{E}X^2 - (\mathbf{E}X)^2$

Пораждаща функция: $g_X(s) = \displaystyle\sum_k \mathbf{P}(X = k) s^k$, $X \perp\!\!\!\perp Y \quad \Rightarrow \quad g_{X+Y}(s) = g_X(s) g_Y(s)$

Дискретни разпределения

Биномно: $X \in Bi(n,p)$, $\mathbf{P}(X{=}k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k}$, $\mathbf{E}X = np$, $\mathbf{D}X = np$

Геометрично: $X \in Ge(p)$, $\mathbf{P}(X{=}k) = q^k p$, $\mathbf{E}X = \frac{q}{p}$, $\mathbf{D}X = \frac{q}{p^2}$

Отрицателно биномно: $X \in NB(r,p)$, $\mathbf{P}(X{=}k) = \binom{r+k-1}{k} q^k p^r$, $\mathbf{E}X = r\frac{q}{p}$, $\mathbf{D}X = r\frac{q}{p^2}$

Поасоново: $X \in Po(\lambda)$ $\mathbf{P}(X{=}k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$, $\mathbf{E}X = \lambda$, $\mathbf{D}X = \lambda$

Хипергеометрично: $X \in HG(N,M,n)$ $\mathbf{P}(X{=}k) = \frac{\binom{M}{k}\binom{N-M}{n-k}}{\binom{N}{n}}$, $\mathbf{E}X = \frac{nM}{N}$, $\mathbf{D}X = ...$

Непрекъснати случайни величини

Плътност на случайна величина: $f_X(x) \geq 0$, $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$, $\mathbf{P}(a < X < b) = \int_a^b f(x)dx$

Математическо очакване: $\mathbf{E}X = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x)dx$, $\mathbf{E}h(X) = \int_{-\infty}^{\infty} h(x)f(x)dx$

Непрекъснати разпределения

Равномерно: $X \in U(a,b)$, $f(x) = \frac{1}{b-a}, x \in [a,b]$ $\mathbf{E}X = \frac{a+b}{2}$, $\mathbf{D}X = \frac{(b-a)^2}{12}$

Нормално: $X \in N(\mu,\sigma^2)$, $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$, $\mathbf{E}X = \mu$, $\mathbf{D}X = \sigma^2$

Експоненциално: $X \in Ex(\lambda)$, $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}, x \geq 0$, $\mathbf{E}X = \frac{1}{\lambda}$, $\mathbf{D}X = \frac{1}{\lambda^2}$