Varbūtība

03.02.2026 | Lekcija | Oksana Pavļenko

Notikumi

$H_1, H_2, ..., H_n$ – pilna notikumu sistēma

$$\sum_{i=1}^{n} P(H_i) = 1$$

$$A = H_1 A + H_2 A + ... + H_n A$$

$$P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i A)$$

$$P(H_j A) = P(H_j) P(A/H_j)$$

$$P(A) = \sum_{i=1}^{n} (P(H_i) P(A/H_i)) - \textbf{pilnas varbūtības formula}$$

Bernulli formula

$$\boxed{P(H_j/A) = \frac{P(H_j) P(A/H_j)}{P(A)}}$$

n – mēģinājumu skaits,
$P(A) = p$ – notikuma A izpildīšanas varbūtība vienā mēģinājumā,
m – cik reizes notiek A.

Bernulli formula: $\boxed{P_n(m) = C_n^m \cdot p^m (1-p)^{n-m}}$

Moda

Moda – visvarbūtīgākais notikumu skaits
$\boxed{np - q \leq M \leq np + p}$, $M \in \mathbb{N}$

Bernulli formulu tuvinājumi

Muavra–Laplasa lokālā formula (MLLF)

Ieteicama, ja n ir liels skaitlis

$$P(m/n) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi \left(\frac{m - np}{\sqrt{npq}} \right)$$

$$\varphi(x) = \frac{\exp(-0,5x^2)}{\sqrt{2\pi}}; \quad \varphi(x) = \varphi(-x)$$

$$\boxed{|P(m/n) - \text{MLLF}| = \frac{0,5}{\sqrt{npq}}}$$

Muavra–Laplasa integrālā formula (MLIF)

$$P_n(m_1 \leq m \leq m_2) \approx \Phi\left(\frac{m_2 - np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi\left(\frac{m_1 - np}{\sqrt{npq}}\right)$$

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} \exp\left(\frac{-t^2}{2}\right) dt; \quad \Phi(-x) = 1 - \Phi(x)$$

$$\boxed{|P(m/n) - \text{MLIF}| < \frac{1}{\sqrt{npq}}}$$

Ar nepārtrauktības korekciju:

$$P_n(m_1 \leq m \leq m_2) \approx \Phi\left(\frac{m_2 + 0,5 - np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi\left(\frac{m_1 - 0,5 - np}{\sqrt{npq}}\right)$$

$$\boxed{|P(m/n) - \text{MLIF*}| < \frac{0,5}{\sqrt{npq}}}$$

Puasona formula

Ieteicams, ja n ir mazs skaitlis

$$P_n(m) \approx \frac{\lambda^m}{m!} \exp(-\lambda);$$

$\lambda = np$, ja	$\lambda = nq$, ja
$p < 0,1$	$q > 0,9$
$np < 10$	$nq < 10$