

# VERJETNOSTNE PORAZDELITVE V PROGRAMU MATHEMATICA

Dejan Zupan

# Osnovni ukazi

- gostota  $f_X(x)$ :

**PDF[porazdelitev, x]**

- porazdelitvena funkcija  $F_X(x)$ :

**CDF[porazdelitev, x]**

- verjetnost  $P[X \leq x]$ :

**Probability[X ≤ x, X ≈ porazdelitev]**

- srednja vrednost  $E[X]$ :

**Mean[porazdelitev]**

- varianca  $var[X]$ :

**Variance[porazdelitev]**

# Porazdelitve

- veliko število vgrajenih porazdelitev:

**NameDistribution[p1, p2, ...]**

- imena poznamo iz teorije verjetnostnega računa in statistike
- število in pomen parametrov je odvisno od tipa porazdelitve
- pripravimo lahko tudi nove porazdelitve
- transformacija slučajne spremenljivke  $g(X)$  :

**Nova = TransformedDistribution[g(X), X  $\approx$  porazdelitev]**

- transformacija slučajnega vektorja  $g(X, Y)$  :

**Nova = TransformedDistribution[g(X, Y),  
{X  $\approx$  porazdelitev, Y  $\approx$  porazdelitev}]**

# Porazdelitve

- Binomska **BinomialDistribution**[ $n, p$ ]
- Poissonova **PoissonDistribution**[ $\nu$ ]
- Normalna **NormalDistribution**[ $m, \sigma$ ]
- Standardizirana normalna **NormalDistribution**[ ]
- Logaritemsko normalna **LogNormalDistribution**[ $m, \sigma$ ]
- Gumbelova za minimume (ekstremnih vrednosti I)  
**GumbelDistribution**[ $v, 1/\lambda$ ]
- Frechetova za maksimume (ekstremnih vrednosti II)  
**FrechetDistribution**[ $k, u - \epsilon, \epsilon$ ]
- Weibullova za minimume (ekstremnih vrednosti III)  
**WeibullDistribution**[ $k, v - \epsilon, \epsilon$ ]

# Ocenjevanje parametrov

- točkovne ocene parametrov:

**FindDistributionParameters**[podatki, porazdelitev]

**porazdelitevO = EstimatedDistribution**[podatki, porazdelitev]

- podatki so rezultat vzorčenja:

**podatki** =  $\{x_1, x_2, \dots, x_N\}$

- porazdelitev je poljubna vgrajena ali pripravljena porazdelitev
- izbira metode:

**ParameterEstimator** → "ImeMetode"

- privzeta metoda je metoda največjega verjetja:

**"MaximumLikelihood"**

# Metode točkovnih ocen

- metoda največjega verjetja  $\max (\sum_{i=1}^n \ln p_X (x_i, \mathbf{a}))$ :

**”MaximumLikelihood”**

- metoda momentov  $\hat{m}_i = m^{(i)} (\mathbf{a})$  za  $i = 1, \dots, N_a$ :

**”MethodOfMoments”**

- metoda centralnih momentov  $\hat{\mu}_i = \mu^{(i)} (\mathbf{a})$  za  $i = 1, \dots, N_a$ :

**”MethodOfCentralMoments”**

- kombinacija metod:

**Solve[{Mean[podatki] == Mean[porazdelitev[{a, b}]],  
Variance[podatki] == Variance[porazdelitev[a, b]], {a, b}]**

# Statistike vzorca

- povprečje  $\bar{X}$ :

**Mean[podatki]**

- varianca  $S_X^{*2}$ :

**Variance[podatki]**

- $r$ -ti moment  $\frac{1}{n} \sum x_i^r$ :

**Moment[podatki, r]**

- $r$ -ti centralni moment  $\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^r$ :

**CentralMoment[podatki, r]**

# Intervalne ocene

- interval zaupanja za pričakovano vrednost

**Needs["HypothesisTesting"]**

**MeanCI[podatki]**

- stopnja zaupanja:

**ConfidenceLevel**  $\rightarrow 1 - \alpha$

- brez dodatnega paketa:

**Mean[podatki]**  $\pm \sqrt{\frac{\text{Variance[podatki]}}{\text{Length[podatki]}}}$

**InverseCDF** [StudentTDistribution[Length[podatki] - 1],  $1 - \frac{\alpha}{2}$ ]



# Intervalne ocene

- interval zaupanja za varianco:

**Needs["HypothesisTesting"]**

**VarianceCI[podatki]**

- brez dodatnega paketa:

$$\frac{\text{Variance}[\text{podatki}] (\text{Length}[\text{podatki}] - 1)}{\text{InverseCDF} \left[ \text{ChiSquareDistribution}[\text{Length}[\text{podatki}] - 1], 1 - \frac{\alpha}{2} \right]}$$

$$\frac{\text{Variance}[\text{podatki}] (\text{Length}[\text{podatki}] - 1)}{\text{InverseCDF} \left[ \text{ChiSquareDistribution}[\text{Length}[\text{podatki}] - 1], \frac{\alpha}{2} \right]}$$