1 Statystyka matematyczna

1.1 Estymatory parametrów zmiennej losowej - funkcje w programie Excel

Wartość średnia: average(); średnia()

$$\bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$$

Estymator wariancji: var(); wariancja.próbki()

$$s^2 = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})$$

Estymator odchylenia standardowego: stdev(); odch.standard.próbki()

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})}$$

1.2 Typy rozkładu zmiennej losowej - funkcje w programie excel

1.2.1 Rozkład normalny

Funkcja gęstości: norm.dist(x, mean, stdev, mass − false); rozkł.normalny()

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_x}\exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu_x}{\sigma_x}\right)^2\right)$$

Dystrybuanta: norm.dist(x, mean, stdev, cumulative − true); rozkł.normalny()

$$P\left(X < x\right) = F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\int\limits_{-\infty}^{x}\exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\xi-\mu}{\sigma}\right)^2\right)d\xi$$

Odwrotność dystrybuanty, kwantyl rzędu p: norm.inv(p, mean, stdev); rozkł.normalny.odwr()

$$x_p = F^{-1}(p)$$

Standardowy rozkład normalny: norm.s.dist(z, mass − false); rozkł.normalny.s()

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{1}{2}z^2\right)$$

Dystrybuanta: norm.s.dist(z, cumulative − true); rozkł.normalny.s()

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int\limits_{-\infty}^{z}\exp\left(-\frac{1}{2}\xi^2\right)d\xi = \frac{1}{2}\left[1 + \operatorname{erf}\left(\frac{z}{\sqrt{2}}\right)\right]$$

1.2.2 Rozkład logarytmiczno-normalny

Funkcja gęstości: $\mathsf{lognorm.dist(x, mean, stdev, mass - false)}$; $\mathrm{rozkł.log()}$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{\ln x} x} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \mu_{\ln x}}{\sigma_{\ln x}}\right)^2\right), \quad \sigma^2_{\ln x} = \ln\left(\left(\frac{\sigma_x}{\mu_x}\right)^2 + 1\right), \quad \mu_{\ln x} = \ln\left(\mu_x\right) - \frac{1}{2}\sigma^2_{\ln x}$$

Dystrybuanta: $\mathsf{lognorm.dist(x, mean, stdev, cumulative - true)}$; $\mathrm{rozkł.log()}$

$$P\left(X < x\right) = F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int\limits_{-\infty}^{x} \frac{1}{\xi} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln\xi - \mu}{\sigma}\right)^2\right) d\xi$$

Odwrotność dystrybuanty, kwantyl rzędu p: $\mathsf{lognorm.inv(p, mean, stdev)}$; $\mathrm{rozkł.log.odwr()}$

$$x_p = F^{-1}(p)$$