

Povprečja

1. Naloga

V datoteki "Interval.dat" so podani časovni intervali (v mikrosekundah) med zaporednimi prihodi posameznih fotonov v detektor.

Povprečna vrednost spremenljivke v tem zaporedju: $\bar{y} = 311.08$

Srednji kvadratni odmik ali disperzija za dano zaporedje: $\sigma = 315.00$

Za prvo tretjino zaporedja:

$$\bar{y}_1 = 302.76$$

$$\sigma_1 = 324.152$$

Za drugo tretjino zaporedja:

$$\bar{y}_2 = 331.60$$

$$\sigma_2 = 328.114$$

Za tretjo tretjino zaporedja:

$$\bar{y}_3 = 298.89$$

$$\sigma_3 = 291.370$$

2. Naloga

Direktna in predalčna povprečja (\bar{y} , σ in poševnost μ) za spremenljivki v podatkih "Agxx.dat" in "Ozadje.dat".

a) Agxx.dat

i) direktna povprečja:

$$\bar{y} = 17.40$$

$$\sigma = 4.174$$

$$\mu = 266.05$$

ii) predalčna povprečja:

Velikost predalčka	\bar{y}	Odstopanje od direktnega povprečja
3	17.91	2.9%
1	17.90	2.9%
0.5	17.65	1.4%
0.1	17.45	0.3%

b) Ozadje.dat

i) direktna povprečja:

$$\bar{y} = 1.78 \cdot 10^{-8}$$

$$\sigma = 7.012 \cdot 10^{-5}$$

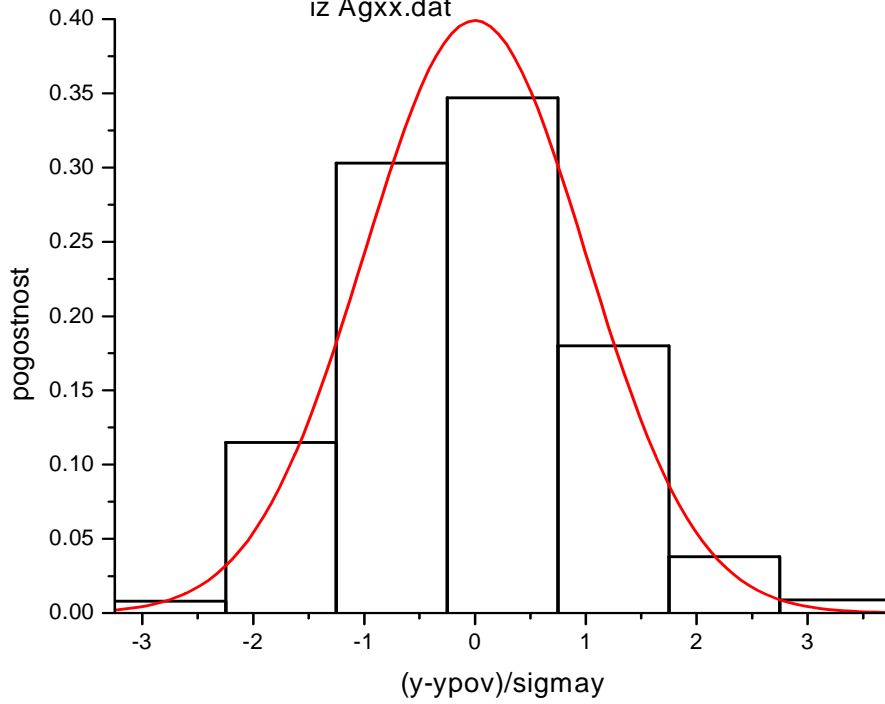
$$\mu = 64.027$$

ii) predalčna povprečja:

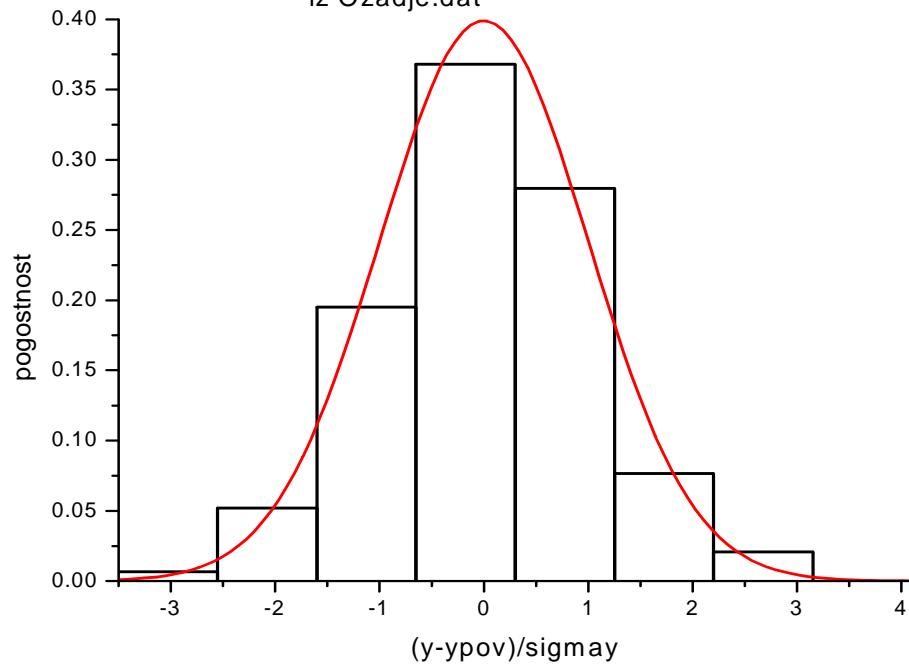
Velikost predalčka	\bar{y}	Odstopanje od direktnega povprečja
$5 \cdot 10^{-5}$	$-4.81 \cdot 10^{-7}$	-2800%
$2.5 \cdot 10^{-5}$	$4.36 \cdot 10^{-7}$	2350%
$1 \cdot 10^{-5}$	$1.5 \cdot 10^{-7}$	740%
$0.5 \cdot 10^{-5}$	$1.63 \cdot 10^{-8}$	-9%

c) Normirana histograma za standardizirano spremenljivko $u = (y - y_{\text{pov}}) / \sigma_y$ in graf Gaussove porazdelitve $G(u, 0, 1)$.

Graf standardizirane spremenljivke
iz Agxx.dat



Graf standardizirane spremenljivke
iz Ozadje.dat



3. Naloga

a) Povprečji za sinusno spremenljivko iz naloge 2.4.

$$\bar{y} = -1.7 \cdot 10^{-5}$$

$$\sigma = 0.70785$$

b) Kvadratni odmik bi po analitični poti ocenil takole:

$$y = \sin x$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^N \sin x_i}{N} \qquad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}{N}}$$

$$\bar{y} = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{\pi} dx = \frac{1}{\pi} \left(-\cos \frac{\pi}{2} + \cos \frac{-\pi}{2} \right) = 0$$

$$\sigma^2 = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{(\sin x)^2}{\pi} dx = \frac{1}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (1 - \cos 2x) dx = \frac{1}{2\pi} x \Big|_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} - \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$$

$$2x = t$$

$$2dx = dt$$

$$dx = \frac{1}{2} dt$$

$$\int_{-\pi}^{\pi} \cos t \frac{1}{2} dt = \frac{1}{2} \sin t \Big|_{-\pi}^{\pi} = \frac{1}{2} (\sin \pi - \sin(-\pi)) = 0$$

$$\sigma^2 = \frac{\pi}{4\pi} + \frac{\pi}{4\pi} = \frac{1}{2}$$