# *Računalniška orodja v fiziki*

# Naloga 3: Povprečja

Nejc Rosenstein

*30. 3. 2009*

**1. del**

Iz meritev v datoteki Interval.dat, ki podaja časovne intervale (v mikrosekundah) med zaporednimi prihodi posameznih fotonov v detektor, sem izračunal njihovo povprečje, ter disperzijo, oziroma srednji kvadratni odmik.

Izračunano povprečje: $\mathbf{x_{povpr}} =$ **311,085**
Stand. dev oz. sigmay: $\boldsymbol{\sigma}$ **= 314,8414**

Meritev je bilo skupaj 999. Če sem določil povprečja za vsako tretjino meritev posebej, sem dobil sledeče vrednosti (zaradi preglednosti so vrednosti zaokrožene na max. 5 številskih mest):

$\mathbf{x_{povpr(1)}}$ **= 302,76**
$\boldsymbol{\sigma_1}$ **= 314,84**

$\mathbf{x_{povpr(2)}}$ **= 331,6**
$\boldsymbol{\sigma_2}$ **= 327,62**

$\mathbf{x_{povpr(3)}}$ **= 298,89**
$\boldsymbol{\sigma_3}$ **= 290,93**

Povprečje predalčenih povprečij je enako povprečju vseh meritev.

---

**2.del**

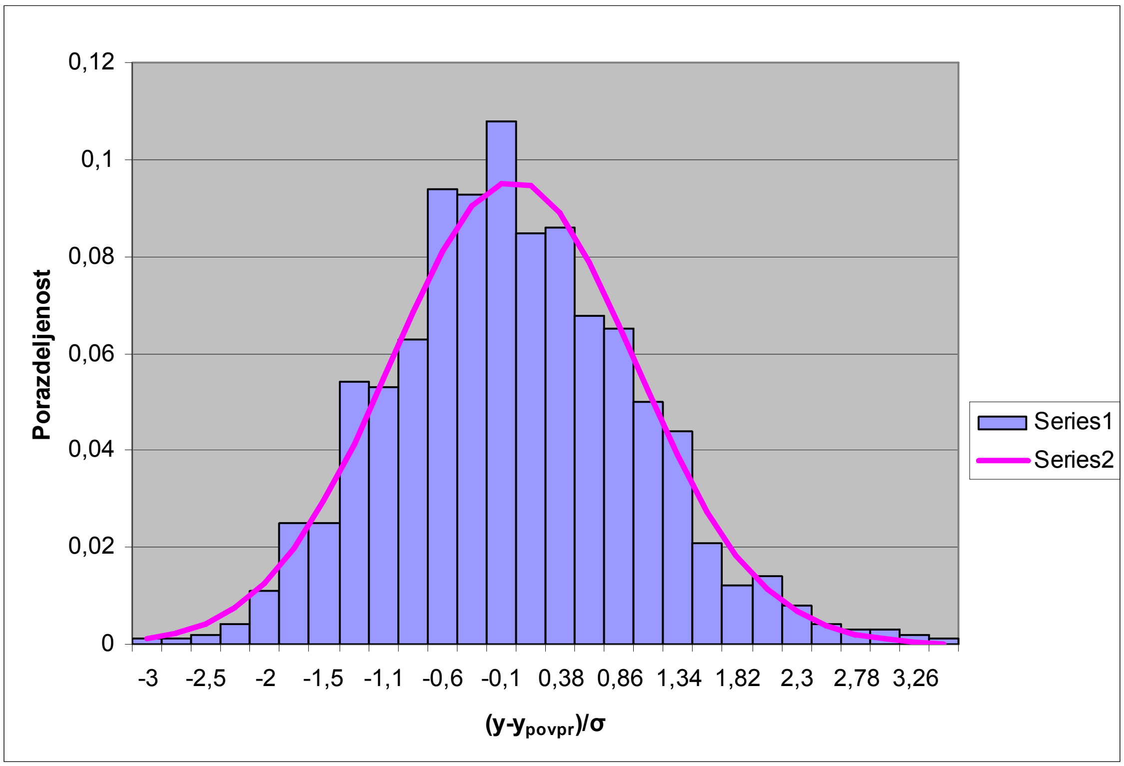
Iz meritev v datotekah Agxx.dat in Ozadje.dat je bilo treba določiti povprečji in disperziji. Primerjal sem tudi direktna povprečja in predalčna povprečja ter narisal grafa za standarizirano spremenljivko u=(y-ypov)/sigmay ter ju primerjal z Gaussovimi porazdelitvami. Izračunal sem tudi vrednost muy.

**a) Agxx.dat**

**$x_{povpr}$ = 17,403**
**σ = 4,172121**
**muy = 266,8458**

Povprečje po predalčenju ostane enako, saj meritev pred predalčenjem nisem zaokroževal in s tem spreminjal.

Graf:



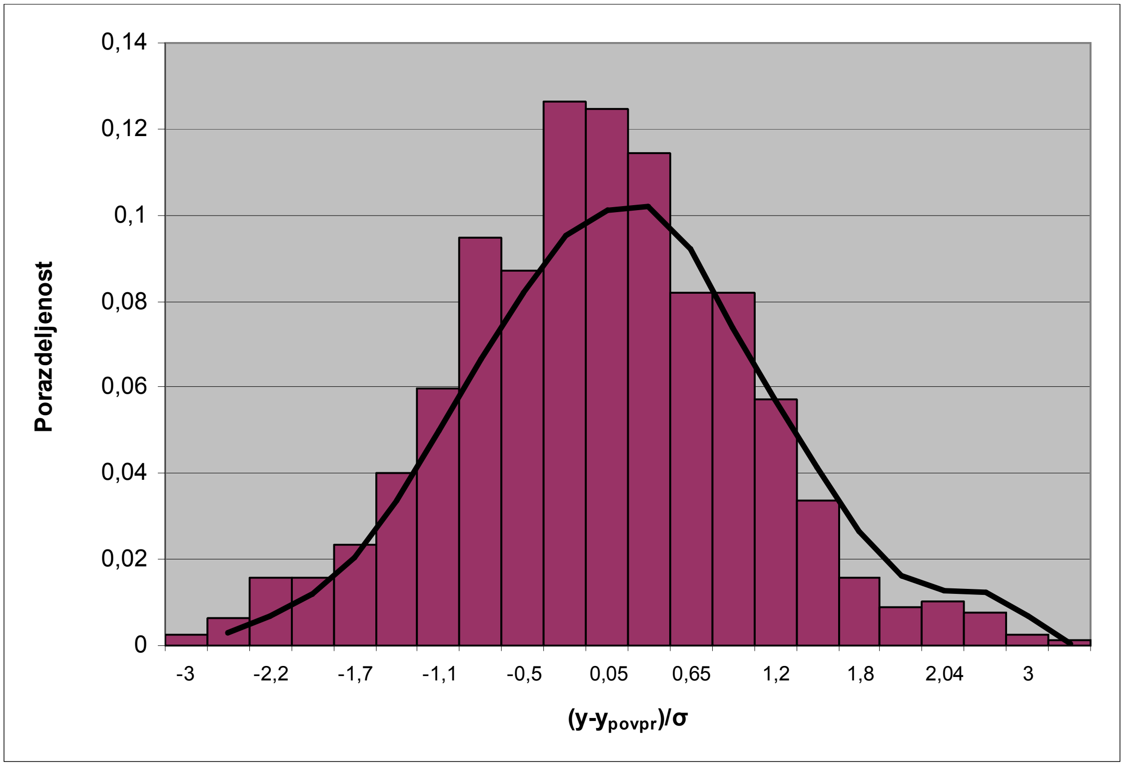

**b) Ozadje.dat**

**$x_{povpr}$ = 1,779 * $10^{-8}$**
**σ = 7,007 * $10^{-5}$**
**muy = 64,153**

Povprečje pri predalčenju (kot sem ga izbral pri opravljanju naloge Histogrami) se zelo razlikuje od zgoraj zapisanega povprečja nepredalčenih vrednosti. Razlika se pojavi zaradi zaokroževanja, ki pa je bilo nujno potrebno, da sem lahko vrednosti razvrstil v primerno število predalčkov.

**$x_{povpr(pred)}$ = -7,802 * $10^{-8}$**

Graf:




---

**3. del**

Pripravil se si tabelo vrednosti x=sin(0,1*i), pri čemer je i zavzemal vse celoštevilske vrednosti med 1 in 1258.

Izračunal sem povprečje in srednji kvadratni odmik:

$\mathbf{x_{povpr} = 1,966 * 10^{-5}}$
$\boldsymbol{\sigma = 0,707}$

Povprečje je povsem po pričakovanjih zelo blizu ničli. Več kot si izberem meritev, bolj se bo povprečje vseh meritev približalo nič. Pri neskončno meritvah pa bo že neskončno blizu ničle.

Standardno deviacijo se da izračunati tudi iz integrala po funkciji, zapisal sem grobi osnutek reševanja:

$Sum^{2(}y) = sum^{2(}y) + (y[i] - y_{pov})^2$

(Ker je $y_{pov}$ pri veliko meritvah blizu ničle, ga zanemarim.)

$Sum^{2(}y) = sum^{2(}y) + (y[i])^2$
$Sum^{2(}y) = (y[i])^2 + (y[i-1])^2 + (y[i-2])^2 + (y[i-3])^2 \dots$
(To lahko prevedem na integral na sledeč način.)

$\sigma^2 = 1/(2\pi) * \text{Integral}(\sin^2(x)dx$ (v mejah od 0 do $2\pi$)

(Ko pointegriram, dobim:)

$\sigma^2 = 1/(2\pi) *(0{,}5x - 0{,}25\sin(2x))$
Ko vstavim še meje:
$\sigma^2 = 0{,}5$

Iz tega sledi, da je $\sigma = 0{,}707$

Napaka, dobljena z integralom je enaka napaki, ki sem jo izračunal iz meritev.