

Ljubljana, 30. 3. 2009

Racunalniska orodja v fiziki

Naloga 3

Povprecja

Mitja Predikaka

28031234

1. naloga

Navodilo: Datoteka "Interval.dat" podaja časovne intervale (v mikrosekundah) med zaporednimi prihodi posameznih fotonov v detektor. Poišči povprečje \bar{y} in σ za to zaporedje in za njegove tretjinske odseke.

Rezultati:

- Povprečna vrednost: 311,085 μs
- Disperzija: 314,841 μs

Opomba: rezultate se splaca zapisati brez decimalnih mest, saj napaka znasa kar 10 μs . Torej:

- Povprečna vrednost: 311 μs
- Disperzija: 315 μs

Tretjinski deli:

- 1 do 333:
 - Povprečna vrednost: 303 μs
 - Disperzija: 324 μs
- 1 do 333:
 - Povprečna vrednost: 333 μs
 - Disperzija: 327 μs
- 1 do 333:
 - Povprečna vrednost: 299 μs
 - Disperzija: 291 μs

Povprečje:

- Povprečna vrednost: 310 μs
- Disperzija: 314 μs

Komentar: računano je bilo v Excelu s pomočjo funkcij: Average in Stdevp

2. naloga

Navodilo: Določi povprečja μ in σ za spremenljivki v podatkih "Agxx.dat" in "Ozadje.dat". Primerjaj direktna in predalčna povprečja. Nariši grafa za standardizirano spremenljivko $u = (y - \mu) / \sigma$. Primerjaj ju z grafom Gaussove porazdelitve $G(u, 0, 1)$. Povprečje μ podaja (relativno) asimetrično odstopanje porazdelitve naše spremenljivke od G .

a. datoteka "Agxx.dat"

Rezultati:

- Povprečna vrednost: 17,4 razpadov na sekundo
- Disperzija: 4,7
- Posevnost (μ): 266,8

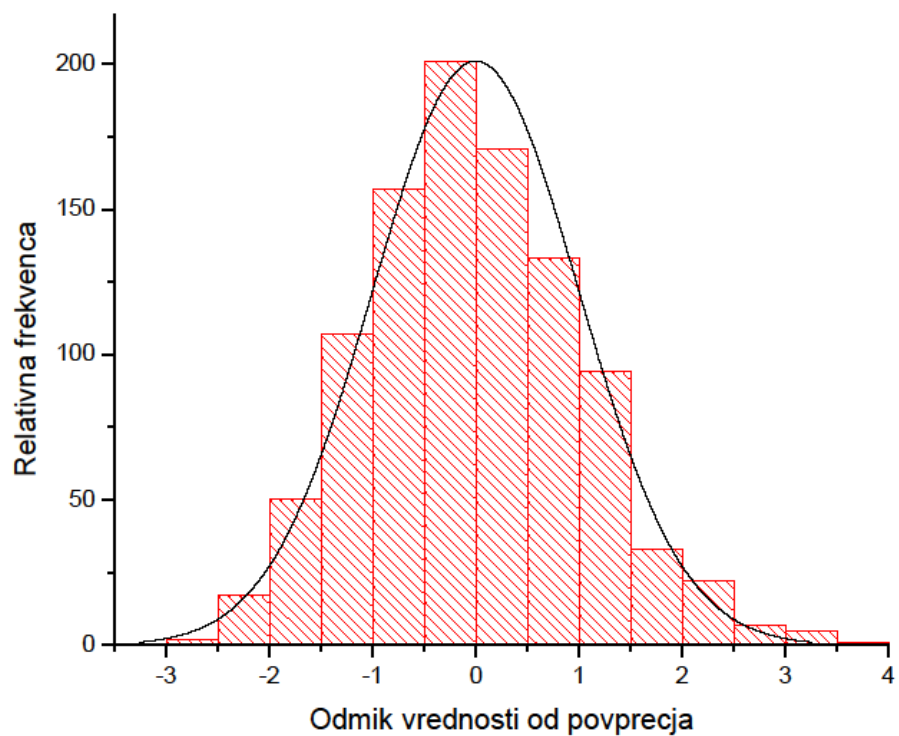
Primerjava:

- direkt: 17,4 razpadov na sekundo
- predalčno: 17,3 razpadov na sekundo

odstopanje: manj kot 1%

(razlaga: za predalčno sem podatke vnesel v program logger pro in v njem narisal histogram. preko vrnjenih podatkov in formul iz spletne strani (http://burana.ijs.si/wiki8/index.php/3._Povprecja) sem izračunal tudi predalčno povprečno vrednost)

Histogram in Gaussova krivulja standardizirane spremenljivke



Razlaga: na zgornjem grafu je izrisan histogram standardizirane spremenljivke u in Gaussova krivulja $G(u,0,1)$

b. datoteka "Ozadje.dat"

Rezultati:

- Povprečna vrednost: $1,77E-8$
- Disperzija: $7,00E-5$
- Posevnost (μ): 64,1

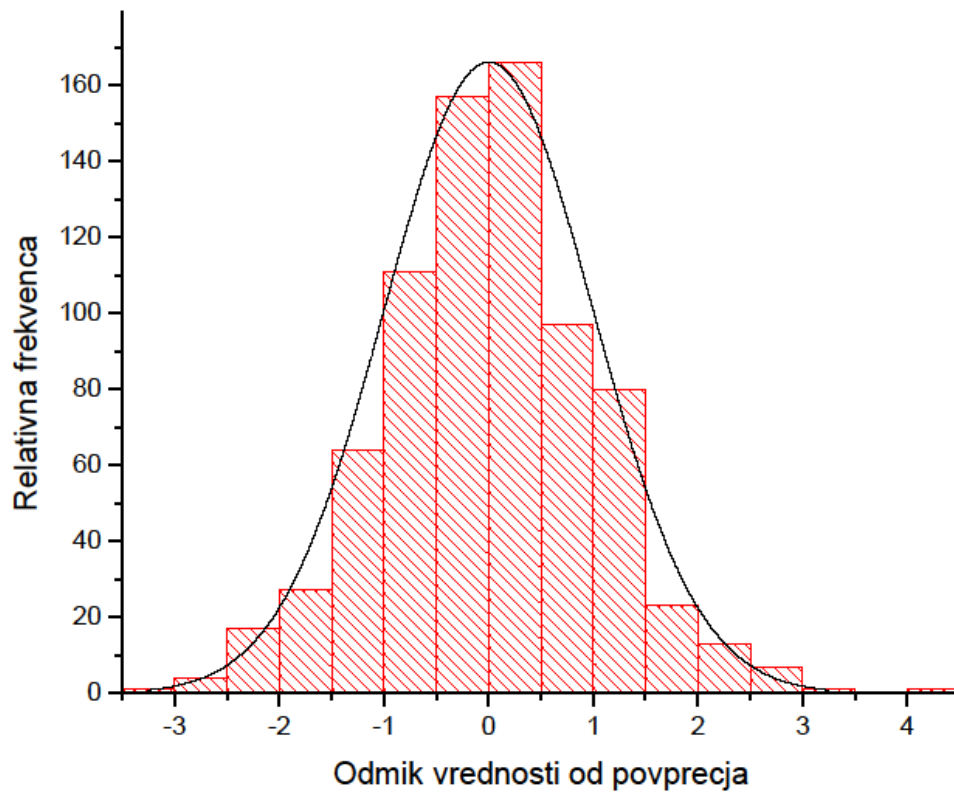
Primerjava:

- direkt: $1,77E-8$
- predalčno: $1,10E-8$

odstopanje: 38%

(razlaga: za predalčno sem podatke vnesel v program logger pro in v njem narisal histogram. preko vrnjenih podatkov in formul iz spletne strani (http://burana.ijs.si/wiki8/index.php/3._Povprecja) sem izračunal tudi predalčno povprečno vrednost – velika razlika podatkov kaže da je v mojem postopku nekje napaka)

Histogram in Gaussova krivulja standardizirane spremenljivke



Razlaga: na zgornjem grafu je izrisan histogram standardizirane spremenljivke u in Gaussova krivulja $G(u,0,1)$

3. naloga

Navodilo: Določi povprečni y pov in σ za sinusno spremenljivko iz naloge 2.4. Po pričakovanju je y pov blizu 0. Ali lahko oceniš σ po analitični poti, z integralom po funkciji, ki definira spremenljivko? Poskusi najprej s približkom za celo število nihajev, nato pa še točneje v pravem intervalu naloge 2.4.

Rezultati:

- Povprečna vrednost: $-1,73E-5$
- Disperzija: 0,71

Komentar:

- povprečna vrednost bi se morala zelo približati ničli, opazamo da se to tudi dogaja. Če bi hoteli bolj točno povprečno vrednost, potem bi morali vzeti več vrednosti $\sin(x)$ in daljši interval

- disperzija pa se blizu korenu iz dva

Analitično določanje:

Iz simetrije sledi, da je povprečje sinusa enako 0, povprečje disperzije pa iz teorije sledi, da je koren povprečne vrednosti kvadratov spremenljivke. Torej

$$\text{povprečje}(\sin^2(x)) = \text{povprečje}(\cos^2(x)) = 0.5$$

od tod sledi da je Disperzija enaka korenu iz 0.5, torej približno 0.71

Ukazi za Mathematico:

povy = $\text{Integral}[\text{Sin}[x]^2, \{x, 0, 62.8\}]$, (opomba: tukaj smo znemarili povprečno vrednost spremenljivke, ki bi dala nekaj razlike pred korenjenjem kvocienta, vendar je njen velikostni red 10^{-6} tako da ne bi vplivala precej na rezultat)

$$\text{disperzija} = \text{Sqrt}[\text{povy}/62.8] = 0.707286$$