3. Naloga pri predmetu Računalniška orodja v fiziki

Povprečja

Jure Senčar

30.3.2009

1. Naloga

Najprej sem uvozil datoteko »Interval.dat« v Excel tako, da sem imel številske vrednosti razporejene v poljih A1 – A999.

Povprečje sem izračunal v polju D1 z naslednjim ukazom:

povy=SUM(C1:C999)/999

Vrnjena vrednost: povy = 311,085 µs

Srednji kvadratni odmik sem izračunal z naslednjim ukazom:

sigmay =SQRT(SUMSQ(C1:C999)/999-D1^2)

Pri čemer je SUMSQ funkcija, ki sešteva kvadrate števil v vpisanih poljih (C1 do vključno C999). Zapisana je znana zveza med vrednostmi: Povprečje kvadratov spremenljivke je enako vsoti kvadratov disperzije (srednjega kvadratnega odmika) in povprečne vrednosti spremenljivke. Veljavnost sem preveril tako, da sem rešil še na drug – bolj zamuden način. Napisal sem funkcijo, ki je kvadrirala razliko med povprečno vednostjo in spremenljivko, ter jo kopiral za vsako spremenljivko. Nato pa povprečil ter korenil. Rezultata sta se ujemala:

sigmay = 314, 841 µs

Sedaj še tretjinski odseki. Izračuni so identični, le meje so drugačne (namesto C1:C999 so C1:C333, C334:C666, C667:C999).

Rezultati:

povy1 = 302, 764 µs	**sigmay1 = 323, 665 µs**
povy2 = 331, 600 µs	**sigmay2 = 327, 621 µs**
povy3 = 298, 891 µs	**sigmay3 = 290, 932 µs**

Komentar: Kot končen rezultat meritve bi podal vrednosti brez decimalnih mest, saj je praktična velikost napake rezultata meritve (sigmay/Sqrt(999)) = 10 µs oz. 18 µs pri tretjinskih deležih.

2. Naloga

Najprej se osredotočimo na datoteko »Agxx.dat«:

Nepredalčkano povprečje in sigma sta določena enako kot pri 1. Nalogi, le s spremenjenimi mejami.

povy = 17,403 razpadov na sekundo

sigmay = 4,172 razpadov na sekundo

poševnost sem izračunal tako, da sem vsaki vrstici dodal formulo, ki je kubirala razliko med povprečno vrednostjo (polje D1) in spremenljivko.

Fx=(Ax-D1)^3

V drugi celici sem jih seštel in delil s kubom sigme (polje D2).

Muy = SUM(F1:F1000)/D2^3

muy = 266,486

nato sem spremenljivke razdelil na 10 predalčkov, po katerih so povprečja razdeljena takole:

17,894
17,649
17,258
18,693
17,656
18,262
18,302
17,286
17,735
17,644

Postopek je bil ponovno zelo podoben tistemu pri 1. nalogi.

Še enkrat ponovimo vajo za »Ozadje.dat«:

Postopek je popolnoma enak, le meja je pri 769, predalčkov pa naj ostane 10.

Rezultati:

Povy = $1{,}77 * 10^{-8}$

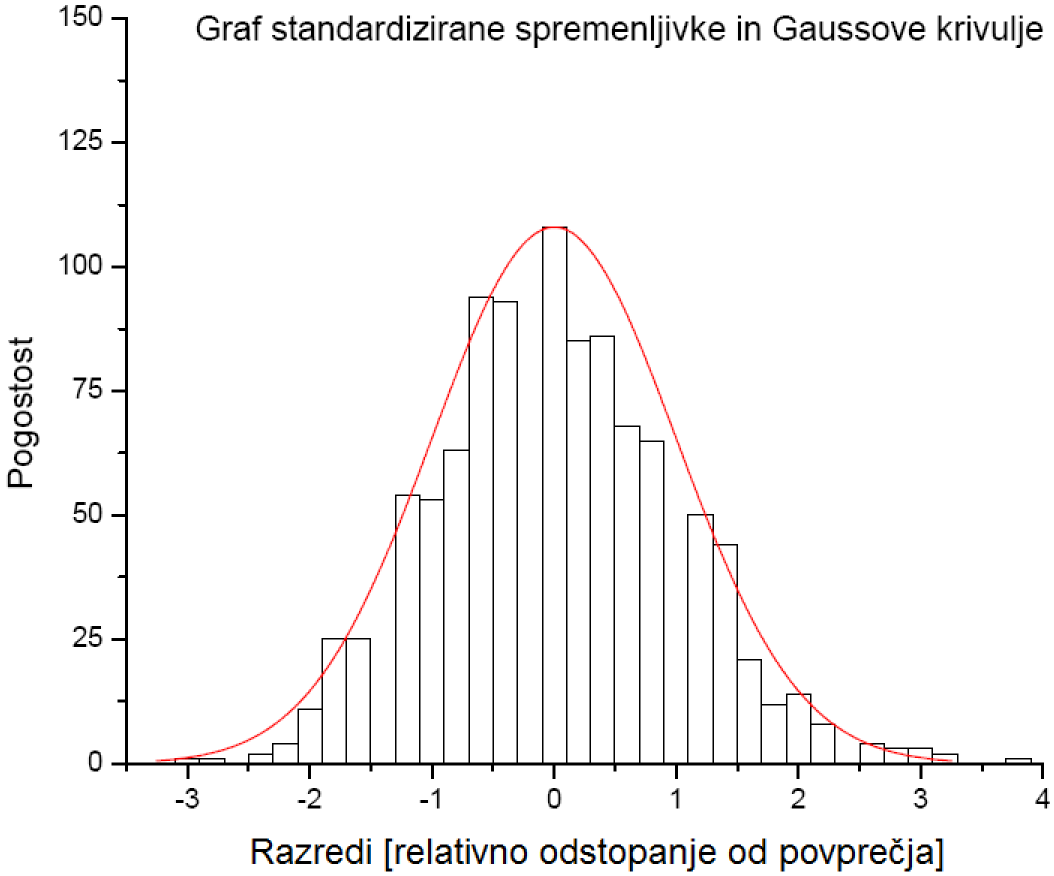
Sigmay = $7{,}00 * 10^{-5}$

Muy = 64,1

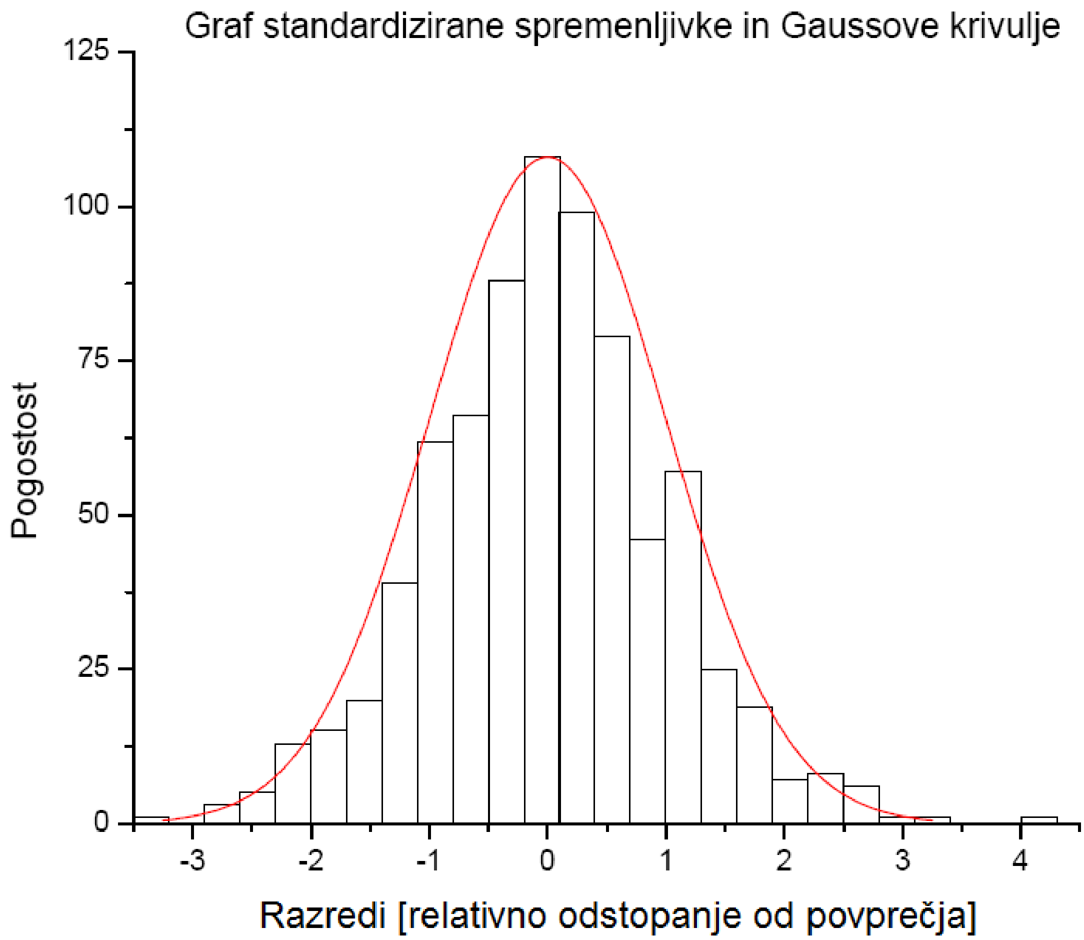
Povprečje po predalčkih:

-8,426E-06
2,012E-06
7,088E-06
6,774E-06
6,799E-06
-1,043E-05
-1,146E-05
4,286E-06
7,966E-06
-4,488E-06

Za namenček se še poigrajmo z grafi v Originu. Vnesel sem vrednosti iz Excela, program pa mi je sam izbral širino predalčkov.



Ter še za ozadje:



3. Naloga

Popolnoma enak postopek za določanje povprečne vrednosti in sigme, kot pri 1. nalogi, le z drugačnimi mejami. Rezultata:

povy = -1,73*10^{-5}

sigmay = 0.707286

Lahko poskusimo tudi analitično določiti sigmo.

Najprej za celotne nihaje. Povprečje sinusa je enako 0 (npm. zaradi simetrije). Povprečje sigme je torej koren povprečne vrednosti kvadratov spremenljivke. Poznamo tudi enakost:

$Sin^2[x]+Cos^2[x]= 0$

Ter

Povprečje (Sin^2 [x]) = povprečje (cos^2[x]) = ½

Sigma bo torej $\sqrt{0.5}$ **=0.707107**

Vidimo, da je povprečje za par velikostnih redov manjše od sigme, zato ga zanemarimo. Sigmo tudi tokrat izračunamo kot koren povprečne vrednosti kvadratov spremenljivke.

povy2= $\int_0^{6.28} \sin x^2 dx$

tukaj žal več ne gre popolnoma analitično, zato si pomagamo z aproksimacijami oz Mathematico :D

sigma = $\sqrt{\frac{pov2}{62.8}}$ **= 0.707286**

kar se precej dobro ujema z našim izračunom.

Komentar: Pri zadnjem izračunu smo zanemarili povprečno vrednost spremenljivke, ki se sicer odšteje prek korenjenjem kvocienta. To smo si privoščili, ker je vrednost precej majhna:

$\int_0^{6.28} \sin x^2 dx$ =8.07*10^{-6}