

Gaussova 1D razdioba dana je sa

$$g(x, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \quad (0.1)$$

te 2D sa

$$G(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \quad (0.2)$$

Koristeći Maximu ili Scilab (redne brojeve zadataka navedite kao tekst polje) riješite sljedeće zadatke:

- 1) Definirajte funkcije g i G . Za proizvoljno odabrana 2 parametra σ izračunajte njihove vrijednosti u ishodištu i pohranite kao proizvoljnu listu.
- 2) Učitajte matricu sustava A iz datoteke "AB.txt" te slobodne koeficijente B dane u zadnjem retku. Riješite matričnu jednadžbu $A \cdot X = B$. Odredite A^{-1} te obavite provjeru.
- 3) Nađite normirane svojstvene vektore i svojstvene vrijednosti matrice $M:\text{minor}(A,3,3)$ za A iz prethodnog zadatka. Obavite provjeru za vektore pridružene najvećoj realnoj svojstvenoj vrijednosti.
- 4) Izračunajte sljedeće:

$$\frac{dg}{dx} = ?, \quad \frac{\partial G}{\partial x} = ?, \quad \frac{\partial^2 G}{\partial x \partial y} = ?, \quad (0.3)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} g dx = ?, \quad \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} G dx dy = ? \quad (0.4)$$

- 5) Za dane početne uvjete riješite sustav diferencijalnih jednadžbi

$$\frac{dv}{dt} = 2t - t^2, \quad v(0) = 5 \quad (0.5)$$

$$\frac{dx}{dt} = v, \quad x(0) = 4 \quad (0.6)$$

i diferencijalnu jednadžbu drugog reda

$$\frac{d^2x}{dt^2} = 2t - t^2, \quad \frac{dx}{dt}(0) = 5, \quad x(0) = 4. \quad (0.7)$$

Napišite Gnuplot ili SciLab skripte koja crtaju sljedeće funkcije u odgovarajuće 2D.png i 3DM.png datoteke.

- I) Za 2 različite proizvoljno odabrane σ nacrtajte na istome grafu $g(x)$ punom linijom te $g'(x)$ isprekidanim linijom. Funkcije vezane uz veći σ prikažite plavom linijom, ostale crvenom. Odabrane σ napišite kao obojeni tekst na grafu. Prikažite legendu. Mjerne jedinice uskladite prema odabranim σ .
- II) Za proizvoljno odabrani σ nacrtajte na istoj slici: lijevo $G(x, y, \sigma)$, u području gdje je ta funkcija promjenjiva, plohom u obliku gradijenta boja (prijelaz: plavo-zeleno-žuto-crveno); desno $\partial G(x, y, \sigma)/\partial x$ kao mapu gdje gradijent boja predstavlja vrijednosti. Odabrani σ napišite kao obojeni tekst na grafu. Prikažite legendu. Mjerne jedinice uskladite prema odabranim σ .

Petar Stipanović