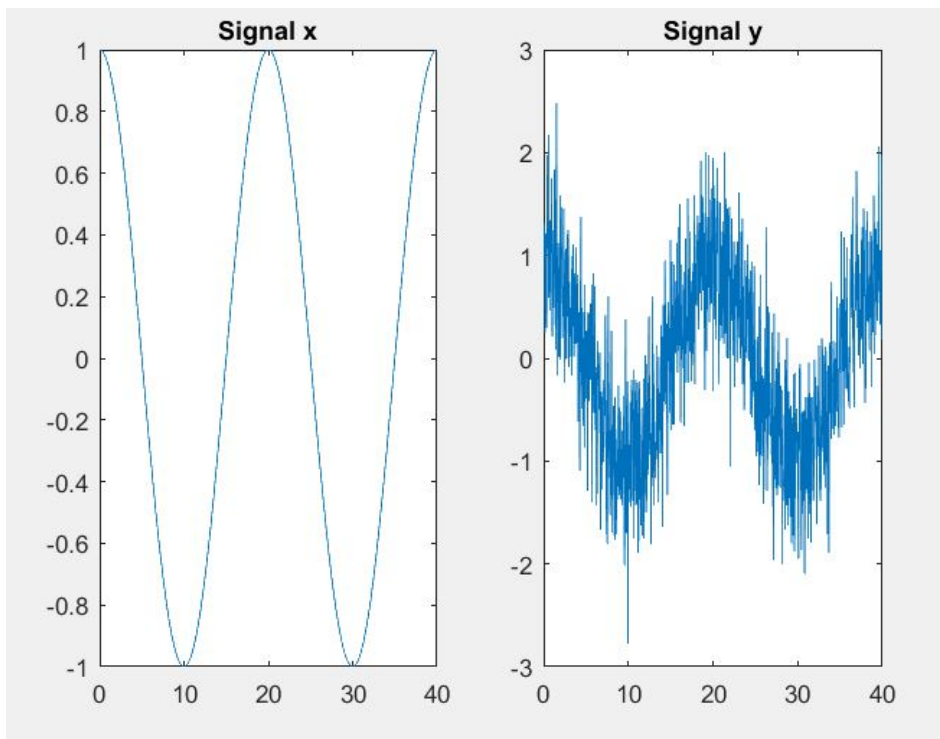


Seminarski rad: Čišćenje signala od šuma korišćenjem metode najmanjih kvadrata

Signal x (Slika 1) se beleži sa šumom, tj. nije poznat tačan signal, već je umesto njega dostupan uzorak $y = x + \varepsilon$. Cilj je doći do pravog signala x , tj. u što većoj meri eliminisati uticaj šuma ε . Pretpostavimo da je signal u određenoj meri neprekidan, stoga susedni elementi rekonstruisanog uzorka x_i i x_{i+1} , $i = \overline{1, n-1}$ ne bi trebalo da budu previše daleko. Dakle, trazimo uzorak x koji je nekoj meri blizak poznatom uzorku y i koji ima neprekidno ponašanje. Uvedimo parametar λ koji će određivati koliki značaj pri minimizaciji dajemo glatkosti rekonstruisanog signala. Rešavanjem sledećeg minimizacionog problema, uklanjamo šum iz dostupnog uzorka y i dobijamo polazni signal x .

$$\min_x \|x - y\|^2 + \lambda \sum_{i=1}^{n-1} (x_i - x_{i+1})^2 \quad (1)$$



Slika 1

Zadatak:

1. Napraviti program koji metodom najmanjih kvadrata rešava problem (1) pri čemu se vrednost parametra λ prosleđuje kao argument. Program treba da crta grafik rekonstruisanog signala i da računa srednjekvadratnu grešku nastalu tom aproksimacijom.

2. Testirati vrednosti parametra $\lambda \in \{0, 0.1, 0.2, \dots, 1\}$. Odrediti koja od ponuđenih vrednosti paramtera λ dovodi do rešenja sa najmanjom srednjekvadratnom greškom.