

12. naloga - Metoda maksimalne entropije in linearna napoved

Tina Klobas

7. januar 2021

1 Opis problema

Pri tej nalogi si bomo pogledali metodo maksimalne entropije za določanje frekvenčnih spektrov signalov.

2 Določanje frekvenčnega spektra

Določi frekvenčni spekter signalov iz datotek `val2.dat`, `val3.dat` in `co2.dat` z metodo maksimalne entropije. V slednji datoteki s koncentracijo CO₂ v zraku upoštevaj splošen (linearen) letni trend. Preizkusi delovanje metode v odvisnosti od števila polov in od gostote prikaza. Pri CO₂ si oglej še njihovo lego. Primerjaj natančnost metode z rezultati, ki jih da FFT ob uporabi filtrov. Sestavi tudi testni signal iz vsote sinusnih členov z bližnjimi frekvencami ter razišči ločljivost metode.

2.1 Reševanje in rezultati

Za metodo maksimalne entropije bomo potrebovali avtokorelacijsko funkcijo signala:

$$R(i) = \frac{1}{N-i} \sum_{n=0}^{N-1-i} s_n s_{n+i}, \quad (1)$$

kjer so s_n izhodni podatki iz sistema. Pri tem problemu želimo minimizirati kvadrat napake napovedi:

$$\min = E[s_n^2] + \sum_{k=1}^p a_k E[s_n s_{n-k}]. \quad (2)$$

Koeficiente a_k dobimo z reševanje Toeplitzovega sistema, ki jih nato uporabimo za izračun gostote spektra:

$$P(\omega) = \frac{1}{|1 + \sum_{k=1}^p a_k e^{-i\omega k}|^2} \quad (3)$$

3 Wienerjev filter