

Méréselmélet: második zárthelyi feladatok

1. $N=3$ esetére írja fel a diszkrét Fourier transzformáció (DFT) bázis ($\mathbf{c}(i)$, $i=0,1,2$) és reciprokbázis ($\mathbf{g}(i)$, $i=0,1,2$) vektorait (2 pont)! Mutassa be, hogy az $\mathbf{I} - \mathbf{g}(i)\mathbf{c}^T(i)$ ($i=0,1,2$) mátrixok szorzata $\mathbf{0}$ -át ad! Bizonyítsa be, hogy ez a tulajdonság tetszőleges N -re igaz! Rajzolja fel a rekurzív DFT-t megvalósító számítás blokkvázlatát $N=3$ esetére! Írja fel annak a jelnek a diszkrét időfüggvényét, amelyet az $(1, 1+j, 1-j)$ értékű DFT jellemez!
2. $N=5$ esetére tervezzen véges impulzusválaszú szűrőt a frekvencia-mintavételi eljárás segítségével! A szűrő átvitele nulla frekvencián egységnyi, $0.2 \cdot f_m$ és $0.4 \cdot f_m$ frekvencián (f_m a mintavételi frekvencia) pedig nulla. Rajzolja fel a szűrőt megvalósító számítás blokkvázlatát, és vezesse le az amplitúdó karakterisztikáját megadó összefüggést!
3. 5. Egy sztochasztikus jelből két mintánk van. A jel kovariancia mátrixának első sora $[1 \ 0.9]$, második sora $[0.9 \ 1]$. Határozza meg azt az ortogonális transzformációt, amely átlagos négyzetes értelemben optimális jelreprezentációt eredményez! Adja meg a jel legjobb egydimenziós közelítését!