

Méréselmélet 2. zárthelyi

2018.05.15. (100 perc) A

1. Mutassa be a skalár Kalman szűrő modelljét és zajparamétereit (max. 2 pont)! Rajzolja le a skalár Kalman szűrő blokkvázlatát, és vezesse le a szűrő optimális paramétereit meghatározó ortogonalitási feltételeket (max. 3 pont)!
2. Adja meg $N=4$ esetére a diszkrét Fourier és a diszkrét Walsh transzformáció mátrix párijait (max. 2 pont)! Határozza meg azt a 4×4 -es mátrixot, amely a diszkrét Fourier transzformált mátrixából kiindulva előállítja a diszkrét Walsh transzformáció mátrixát ($W = V_1 F$) (max. 4 pont)!
3. Adja meg annak a jelnek a diszkrét időfüggvényét, amelyet az $(1, 1-j, 1, 1+j)$ értékű Fourier transzformált jellemez (max. 3 pont)!
4. Rajzolja fel a $H(z) = \frac{(1+b_1+b_2)z^{-1}}{1+b_1z^{-1}+b_2z^{-2}}$ átviteli függvényt megvalósító direkt struktúra blokkvázlatát (max. 2 pont)! Valósítsa meg ezt az átviteli függvényt rezonátor alapú struktúrával is (max. 4 pont)! Rajzolja le ez utóbbi blokkvázlatát (max. 1 pont)! Határozza meg a szűrő átvitelét a választott rezonátor pólus pozícióknak megfelelő frekvenciákon (max. 1 pont)! Hogyan kell módosítani az átviteli függvény számláló polinomját annak érdekében, hogy az átviteli függvény mindentáterestző tulajdonságú legyen (max. 2 pont)? Ezek után hogyan kell megválasztani a b_1 és b_2 együtthatókat, hogy az átviteli függvény teljesítse az alakhú átvitel feltételét (max. 1 pont)?
5. A megfelelő elsőfokú, komplex együtthatós rezonátorok átviteli függvényéből kiindulva vezesse le egy másodfokú, valós együtthatós diszkrét rezonátor átviteli függvényét (max. 2 pont)! Mutassa meg, hogy az $A = \begin{bmatrix} \cos\varphi_m & -\sin\varphi_m \\ \sin\varphi_m & \cos\varphi_m \end{bmatrix}$ állapotátmenet mátrixszal, $G = 2r_m \begin{bmatrix} \cos\varphi_m \\ \sin\varphi_m \end{bmatrix}$ becsatoló mátrixszal, valamint $C = [1 \ 0]$ kicsatoló mátrixszal jellemezhető, ún. ortogonális rezonátor átviteli függvénye ugyanilyen alakú (max. 3 pont)!
6. Vezesse le annak feltételét, hogy a visszacsatolt rezonátoros struktúra eredő átvitele ne haladja meg az egyet (max. 2 pont)! Mikor nevezünk egy lineáris rendszert ortogonálisnak (max. 1 pont)? Bizonyítsa be, hogy a magára hagyott ortogonális rendszer disszipatív (max. 3 pont)! Mutassa meg, hogy egy ortogonális rezonátor 100%-os negatív visszacsatolás és alkalmas paraméter beállítás esetén ortogonális struktúrát valósít meg (max. 4 pont)!
- 7*. Határozza meg azt a hasonlósági transzformációt, amely a direkt formájú másodfokú rezonátorból hullámdigitális rezonátort származtat (max. 5 pont)! Adja meg a másodfokú hullámdigitális rezonátor transzponáltját leíró mátrixokat (max. 2 pont)! Hogyan módosul a hasonlósági transzformáció erre a struktúrára (max. 3 pont)?

A *-os feladat nélkül elérhető pontszám: 40. Az elégségeshez 16 pont kell. A *-os feladattal többletpontok szerezhetők. A többletpontokat a tárgy végső értékelésénél figyelembe vesszük.