

Digitális szűrők vizsga

2018. január 16.

A feladatok megoldásához csak papír, írószer, számológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 90 perc. A feladatok természetesen tetszőleges sorrendben megoldhatók, de a római számmal jelzett feladatok megoldását külön papírra kérjük. A feladatok után azok pontszámát is feltüntettük. Törtpontszámokat nem adunk, indoklás nélküli eredményeket nem értékelünk. Törekedj arra, hogy tudásodat a dolgozat szép külalakja is kiemelje!

1. Mit jelent a cirkuláris konvolúció? Hogyan kell kiszámítani DFT segítségével egy N , illetve egy M mintából álló jel konvolúcióját? (2 pont)
2. Definiáld az impulzusinvariáns transzformációt! (1 pont)
3. Add meg a Csebisev-polinom ($C_n(\omega)$) általános alakját! (1 pont)
4. Mit jelent a *referens aluláteresztő szűrő* kifejezés? (1 pont)
5. Hogyan helyezkednek el egy FIR-szűrő pólusai? (1 pont)
6. Hogyan kell specifikálni az interpoláló szűrőt, K -szoros interpolálás esetén? (K egész szám.) (1 pont)
7. Rajzold fel az IIR-szűrők megvalósítására alkalmas direkt formák egyikét, és nevezd is meg, melyik ez a struktúra! (1 pont)
8. Ismertesd a kvantálás zajmodelljét! (2 pont)

I. Ismertesd a FIR-szűrők tervezésére alkalmas Remes-algoritmust! A kidolgozásnál térj ki a következőkre:

- melyek az eljárás főbb lépései (ahol lehetséges, add meg képletszerűen);
- melyek a megtervezett szűrő főbb tulajdonságai;
- milyen előnyei, hátrányai vannak más eljárásokhoz képest!

(5 pont)

II. Keskenysávú *felüláteresztő* szűrőt kell terveznünk. A mintavételi frekvencia $f_s = 44.1$ kHz, a zárósáv $[0 \dots 50]$ Hz, az átmeneti sáv $[50 \dots 100]$ Hz. A zárósávban az elnyomás 60 dB, az áteresztősávban az ingadozás 0.5 dB. A kidolgozásnál térj ki a következőkre:

- hogyan kezelnéd a különleges specifikációt;
- milyen típusú szűrő(ke)t választanál, hogyan választanád meg a szabad paramétereket;
- hogyan valósítanád meg a szűrést;
- milyen nehézségek merülhetnek fel a tervezés, illetve a realizálás során!

(5 pont)