

Digitális jelfeldolgozás 2. zárthelyi

2018. április 4.

Név:

Pontszám:

Neptun kód:

1. Rajzolja fel az IIR szűrők általánosított blokkvázlatát, és írja fel a képletet, mely az $s[m]$ bemenetből és az esetleges x közbülső állapotokból megadja az $y[\ell]$ kimenetet! Az ábrán és a rendszeregyenletben ugyanazt a jelölést használja! (12 p)

2. Egy olyan, $BW = 2$ MHz sávszélességű IIR szűrőt szeretnénk tervezni, melynek a maximális erősítése $f_{max} = 20$ MHz-nél van, a nulla erősítést pedig az $f_{01} = 0$ MHz és az $f_{02} = 50$ MHz frekvenciákon éri el. Mekkora legyen a minimális mintavételezési frekvencia? Ha a mintavételezési frekvencia $f_S = 100$ MHz, hol helyezkednek el a $H(z)$ zérusai és pólusai? (Használhatja a pólusoknál az $r = 1 - \pi \cdot \frac{BW}{f_S}$ képletet, a zérusoknál pedig az $r = 1$ -et. A szögek mindig a $2\pi \cdot \frac{f}{f_S}$ képlettel számolandók). Mi $H(z)$? (15 p) Mik az a_i és b_j IIR szűrőegyütthatók? (6 p)

3. Ha olyan csatorna áll rendelkezésre, melyen a hibák gyakorisága elég nagy, de használata nem drága, állandó vagy változó kódszóhosszú módszerrel kódolná el az üzenetét? Miért? (6 p)

4. Milyen a Butterworth algoritmussal tervezett digitális szűrő átviteli karakterisztikája (áteresztő sáv, zárósáv, levágási gyorsaság, fázismenet) (8 p)

5. Egy UHD televízióadás minden képe 1920×1080 pixelből áll, képfrekvenciája $50 \frac{\text{félkép}}{\text{s}}$. Adja meg azt, hogy mekkora (hány $\frac{\text{bit}}{\text{s}}$ -os) adatsebességre lenne szükség, ha kódolatlanul szeretnék HD adást sugározni, ha minden pixelen minden színt 8 bites színmélységben szeretnék ábrázolni. (8 p)! Hogy viszonyul ez az MPEG-4-es kódoló kb. 15 Mbit/s-os bitrátájához? (3 p)

6. A JPEG képkódoló algoritmus hol és miért alkalmaz futamhossz-kódolást (megelőz-e valamely művelet/műveletek a csempe pixelértékeinek beolvasása után a futamhossz-kódolást, mi következik utána, mit csinál a futamhossz-kódoló és ez miért előnyös, mit futamhossz-kódolunk)? (10 p)

7. Egy olyan aluláteresztő FIR szűrőt szeretnénk tervezni, melynek a frekvenciamenete a következő: 0 frekvenciaegységtől konstans 0 az erősítés, utána 1 frekvenciaegységtől 0,6, majd 2 frekvenciaegységtől kezdve 1, végül 4 frekvenciaegységtől újra nulla az erősítés. Milyen módszerrel készítené el a szűrőt? Mik lennének a $h[n]$ szűrőegyütthatók $n = 1, 2, 3$ és 4 esetben? (24 p)

8. Ha olyan szűrőt kellene terveznie, amely a nyitó és a zárótartományában is kis hullámossággal rendelkezik, és nagyon meredek a levágása, milyen szűrőt tervezne? IIR vagy FIR szűrőt? Milyen módszerrel? (8 p)