

## Digitális jelfeldolgozás 2. zárthelyi

2018. április 4.

Név: .....

Pontszám: .....

Neptun kód: .....

1. Milyen a Csebisev-2 algoritmussal tervezett digitális szűrő átviteli karakterisztikája (áteresztő sáv, zárósáv, levágási gyorsaság, fázismenet) (8 p)
  
2. Egy HD televízióadás minden képe  $1280 \times 720$  pixelből áll, képfrissítési gyakorisága  $50 \frac{\text{kép}}{\text{s}}$ . Adja meg azt, hogy mekkora (hány  $\frac{\text{bit}}{\text{s}}$ -os) adatsebességre lenne szükség, ha kódolatlanul szeretnénk HD adást sugározni, ha minden pixelen minden színt 16 bites színmélységben szeretnénk ábrázolni. (8 p)! Hogy viszonyul ez az MPEG-4-es kódoló kb. 10 Mbit/s-os bitrátájához? (3 p)
  
3. A JPEG képkódoló algoritmus hol és miért alkalmaz cikkcakk-kiolvasást (megelőz-e valamilyen művelet/műveletek a csempe pixelértékeinek beolvasása után a cikkcakk-kiolvasást, mi következik utána, miért jó, hogy cikkcakkban olvasunk ki, és mit olvasunk ki cikkcakkban)? (10 p)

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

5. Egy olyan,  $BW = 35$  kHz sávszélességű IIR szűrőt szeretnénk tervezni, melynek a maximális erősítése  $f_{max} = 100$  kHz-nél van, a nulla erősítést pedig az  $f_{01} = 0$  kHz és az  $f_{02} = 200$  kHz frekvenciákon éri el. Mekkora legyen a minimális mintavételezési frekvencia? Ha a mintavételezési frekvencia  $f_S = 450$  kHz, 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)

6. Ha olyan szűrőt kellene terveznie, amely sem záró sem nyitó tartományában nem hullámos, milyen szűrőt tervezne? IIR vagy FIR szűrőt? Milyen módszerrel? (8 p)

7. Ha olyan csatorna áll rendelkezésére, melyen a hibák gyakorisága nagyon kicsi, de használata nagyon drága, állandó vagy változó kódszóhosszú módszerrel kódolná el az üzenetét? Miért? (6 p)

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