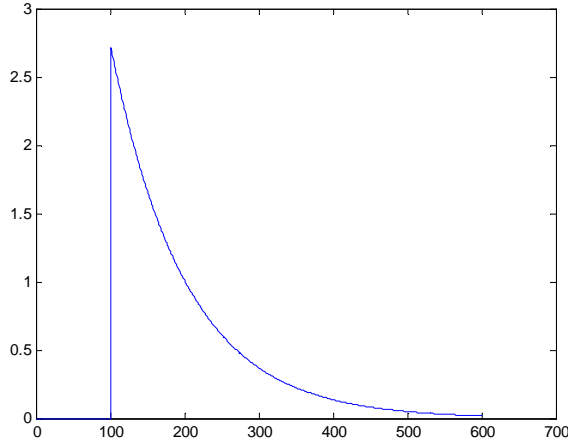


Név: ..... Aláírás: .....

### Információfeldolgozás zárthelyi

1. Az alábbi jelet szeretnénk mintavételezni:



- a) Mit tud mondani a mintavételi tétel által elvileg előírt mintavételezésről?
- b) Milyen ésszerű mintavételi frekvenciát javasolna (a tengely ms-ban van skálázva)

2 pont

- a) Az ugrás miatt a sávszélesség végtelen, ezért elvben nem lehet betartani a mintavételi tételt.
- b) Az ugrás környékén kell annyira sűrűn mintavételezni, hogy ezt megfelelően leírjuk, mondjuk 1 ms távolságokban (1 kHz)

2. Van-e olyan valós vagy komplex tranziens jel, melynek DFT-je tiszta valós? Ha igen, adjon példát. Ha nem miért nem?

2 pont

Igen, minden szimmetrikus valós időfüggvény ilyen.

3. Egy sztochasztikus folyamat autokovariancia függvényét mérjük, az eredmény  $C(\tau) = 1V^2 \pm 0,5V^2$  ha  $|\tau| < 0,5$  s,  $0 \pm 0,1V^2$  egyébként. Mit tud mondani a teljesítményről?

2 pont

Ez nem igazi autokovariancia, mert az ugrás miatt a Fourier-transzformáltban negatív értékek is vannak.

4. Egy szinuszos jel mért frekvenciája  $5 \text{ kHz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ .  $10,001 \text{ MHz} \pm 0,03 \text{ kHz}$  frekvenciával mintavételezzük 10 000 pontban. Koherens-e a mintavétel?

2 pont

A DFT pontjai:  $k \cdot (1,0001 \text{ kHz} \pm 3 \cdot 10^{-3} \text{ Hz})$ . A szinusz  $k=5$  környékén van. Lehet koherens a mintavétel, sőt ennek alapján majdnem pontosan az, de nem biztos hogy elvileg is az.

5. Egy  $N = 4096$  pontból álló mintavételezett sorozat ( $f_m = 10$  kHz) DFT-jében (1,2,...4096. pontok), a transzformált sorozat 1. 16. és 4082. elemében van egy-egy nagyobb csúcs.

- Színusz-e a jel, ha az utolsó kettő érték egymás komplex konjugáltja?
- Mit tudunk a fázisról?

- 2 pont
- Igen, ilyenkor ez egy koszinusz
  - Az  $X(15)$  fázisa egyben a koszinusz fázisa

6. Miért nem a mintavételi tételnél tanult interpolációs formulát valósítja meg a digitális oszcilloszkóp interpolációs funkciója?

- 2 pont
- Mert túl nagy a véges sorozat interpolációs hibája, és ugrások környékén oszcillál is.

7. Fourier-transzformálható-e a Gauss-görbe? Miért?

- 2 pont
- Igen, hiszen abszolút integrálható.

8. Egy jel nyilvánvalóan akkor periodikus, ha  $x(t) = x(t+T)$ . Miért tekintjük mégis periodikusnak azt a jelet, mely megszámlálhatóan sok pontban nem periodikus?

- 2 pont
- Mert az integrálokban (Fourier-transzformált, Fourier-sor) ezek nem okoznak eltérést.

9. Mit jelent az, hogy a DFT-vel (DFT-k, szorzás, IDFT) megvalósított konvolúció cirkuláris? Megszüntethető-e valamilyen trükkal a cirkularitás? Hogyan?

- 2 pont
- A konvolúció során a balra kilépetett minták a jobb oldalon megjelennek.  
Megszüntetés: még egyszer ennyi nullát beiktatunk a sorozatokba.

10. Mit jelent az, hogy két valószínűségi változó korrelálatlan? (mi nulla, mi egyenlő stb.)

- 2 pont
- a kovariancia nulla vagy a korrelációs együttható nulla.

11. Milyen elvek alapján lehet megmérni a teljesítmény-sűrűségfüggvényt?

- 2 pont
- sávszűrővel
  - a korrelációs függvény Fourier-transzformáltjaként
  - periodogrammal ( $1/N * |X(k)|^2$ )

$\Sigma$  22 pont

Megfelelt:  
12 ponttól