

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------|
| 1. 20p | 2. 10p | 3. 10p | 4. 20p | 5. 20p | 6. 12p | 7. 10p | 8. 18p | Szumma max. 100/(120p) |
| | | | | | | | | |

1. Illesztett szűrő, korrelációs vevő

(20 pont)

- a. modell,
- b. $Max\left\{\frac{S}{N}\right\}_{t_0}$ felírása,
- c. általános végeredmény felírása,
- d. végeredmény GWN esetére,
- e. korrelációs vevő értelmezése.

2. Radaros mérés (10 pont)

$$z_R(t) = A(R)z_a \left[\left(1 + \frac{2v_r}{c}\right)t - \frac{2R_0}{c} \right] e^{j(\omega_0 t + \omega_d t - 2R_0 \beta_0)}$$

↑
①

↑
②

↑
③

↑
④

↑
⑤

A mérendő objektum milyen paraméterei, jellegzetességei határozhatóak meg (1) alapján?

3. Egy repülőgépet a földi bázisunkról radarral követni szeretnénk, továbbá szimultán rádiós összeköttetést is fenntartunk vele. A földi rádiós antenna körsugárzó. A radar és a rádió esetében is vezérelhető az adóteljesítmény és csak a szükséges minimális teljesítményt alkalmazzuk. Ez a teljesítmény 1km távolságnál radar esetében 1mW, míg a rádió esetében 5mW. Határozza meg a táblázatban szereplő távolságokra az alkalmazandó teljesítményeket. (A repülő nagy távolságoknál magasan repül.) (10 pont)

| Távolság [km] | Rádió adóteljesítmény | Radar adóteljesítmény |
|---------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 5mW | 1mW |
| 2 | | |
| 10 | | |
| 20 | | |
| 100 | | |
| 200 | | |

4. Kiterjesztett spektrum

(25 pont)

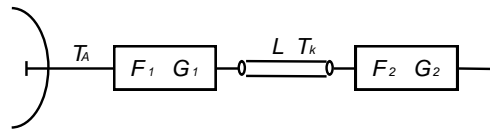
Adott egy lineáris FM impulzus a következő paraméterekkel:
 $T = 100\mu s$, $B = 1MHz$

- a) vázlatosan rajzolja fel a LFM bemenő impulzus spektrumát,
- b) határozza meg CR kompressziós arányt (G_{SP} jelfeldolgozási nyereség),
- c) rajzolja fel a $h_{opt}(t)$ illesztett szűrő futási idő karakterisztikáját,
- d) rajzolja fel a szűrő kimenő jelét.
- e) Hogyan módosítaná a modulációt, hogy a PSL szint csökkenjen?

5. Rendszerek zaj leírása

(20 pont)

Adott a következő vevő:



Az antenna zajhőmérséklete $T_A = 110\text{K}$. A két erősítőből és 30m koaxiális kábelből álló vevőrendszer szobahőmérsékletű ($T_k \approx T_0 = 290\text{K}$), a kábel 0,2dB/m fajlagos csillapítású. Az erősítők erősítése $G_1 = 23\text{dB}$ és $G_2=60\text{dB}$, az első erősítő zajtényezője $F_1 = 1\text{dB}$, a másodiké $F_2 = 6\text{dB}$. A vevő sáv szélessége $B=10\text{MHz}$.

- a) Mekkora T_Σ , az antenna kimenetére redukált zajhőmérséklet?
- b) Mekkora a vevőrendszer kimenetén mérhető zajteljesítmény? ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)
- c) Hogyan oldaná meg az első blokk tápellátását?

6. Határozza meg a 9 elemű $\lambda/2$ ekvidisztáns antennasor egy olyan \mathbf{h}_{opt} súlyvektorát, amellyel az antenna optimálisan veszi a $\Theta = -30^\circ$ irányból beeső síkhullámot és a melléknyaláb csillapítása legalább 20dB. Interferencia nem, csak irányfüggetlen fehér zaj terheli a mérést. (12 pont)

7. Hasonlítsa össze a Fourier és a Capon iránybecslést. Miért teljesít jobban a Capon módszer? (10 pont)

8. Kiskérdések (18 pont)

- a. Radaros Doppler-frekvencia képlete
- b. Antennarendszerekben a h_i komplex szorzás realizációja RF-en
- c. Mekkora az antenna G_A nyeresége, ha az ekvivalens térszöge $\Psi_A = \frac{\pi}{1000}$ srad?
- d. Doppler-érzékenység fogalma
- e. Antenna zajhőmérsékletének képlete
- f. Értelmezze a térbeli frekvenciát és írja fel a térbeli Shannon-tételt.

| Elégtelen | Elégséges | Közepes | Jó | Jeles |
|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| 0-49 pont | 50-62 pont | 63-74 pont | 75-87 pont | 88-100 pont |

Megjegyzés: 100 feletti pontszám csak 100 pontként megy tovább a félévi átlagba.

| Távolság | Rádió | Radar |
|----------|-------|-------|
| 1 | 5mW | 1mW |
| 2 | 20mW | 16mW |
| 10 | 0,5W | 10W |
| 20 | 2W | 160W |
| 100 | 50W | 100kW |
| 200 | 200W | 1,6MW |