

Kérjük, hogy adatait olvashatóan adja meg, nevét és neptunkódját minden lapra írja rá!

Név:

Gyakorlatvezető neve:

Neptunkód:

Előadó neve:

| 1. feladat | 2. feladat | 3. feladat | 4. feladat | 5. feladat | Σ | Jegy |
|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------|
| | | | | | | |

A válaszokat indokolja, ahol lehet!

Az indoklás nélküli válaszokat találgatásnak tekintjük.

1. Feladat: Az $F(1)$ diszkrét memóriátlan forrás négy szimbólumát (**a, b, c, d**) rendre a $3/4, 1/8, 1/16, 1/16$ valószínűségekkel szolgáltatja.

a) Alkotható-e olyan egyértelműen megfejhető kód, amelynek szóhosszai rendre 1, 2, 2, 3? (3p)

b) Alkotható-e olyan egyértelműen megfejhető kód, amelynek szóhosszai rendre 1, 2, 3, 3? (3p)

c) Tekintsük az $F(1)$ forrás szolgáltatott, 10000 elemű szimbólumsorozatokat! Barátunk azt állítja, kitalált egy olyan kódolást, amely majdnem minden ilyen sorozatot (a jellegzetes sorozatokat) kb. 12000 bit felhasználásával egyértelműen megfejthető módon meg tud jeleníteni. Vizsgálja meg, valóban létezhet-e ilyen kód! (5p)

d) Tördelje szimbólumhármásokra az $F(1)$ forrás szolgáltatott **aabbcdaccdabdacdbbbcdac** sorozatot! Legyenek az $F(3)$ forrás szimbólumai az $F(1)$ szolgáltatott szimbólumhármások! Határozza meg az $F(3)$ forrás entrópiáját! (4p)

e) Az $F(3)$ forrás Shannon kódjában hány bites az **aab** elemet megjelenítő kódszó? Azonos-e ez a kódszó a **baa** elemet megjelenítő kódszóval? (5p)

2. Feladat: Egy valós értékű jel a 11 kHz és a 19 kHz közötti sávon kívül nem tartalmaz komponenseket. Ezt a jelet digitalizáljuk, hogy egy digitális jelfeldolgozó processzorral további műveleteket végezzünk rajta, majd a jelet mintáiból visszaállítjuk.

a) Mi az a legkisebb mintavételi frekvencia, amelynél még biztosítható a jel tökéletes visszaállítása? (10 pont)

b) Adja meg a kvantálási jel zaj viszonyt, ha a mintavételezett jelet egy hat bites kvantálóval kvantáljuk (10 pont)

3. Feladat:

a) Adja meg ill. vezesse le az eredő zajhőmérsékletét az alábbi ábrán jelölt 2 db kaszkád erősítő esetén! (10p)



b) Erősítő és csillapító sorba kapcsolásakor melyik elrendezés a jobb? Mind a két variációnál vezesse le az eredő zajtényezőt! (10p)

4. Feladat: A ξ valós folyamat $2 \text{ V}^2/\text{kHz}$ spektrális sűrűségű, zérus várható értékű fehér zajból keletkezik 1 kHz határfrekvenciájú ideális (tökéletes) aluláteresztő szűrővel.

a) Határozza meg ξ várható értékét a $t_1 = 2 \text{ ms}$ időpillanatban! (4 pont)

b) Határozza meg az $L_\xi(t_2, t_3)$ autókorrelációs függvényt, ha $t_2 = 3 \text{ ms}$ és $t_3 = 3.75 \text{ ms}$! (Fehér zaj esetén: $N_0 = B \cdot s$) (9 pont)

c) Milyen folyamatokat nevezünk stacionárius ill. ergodikus folyamatoknak? Mondja ki a definíciókat! (7pont)

5. Feladat: Jelölje meg, hogy az alábbi állítások illetve kérdésekre adott válaszok közül melyek igazak és melyek hamisak! Egy kérdéshez több helyes válasz is tartozhat. A jelöletlen sorokat hibásnak tekintjük. (2 - 2 pont)

| <u>Igaz</u> | <u>Hamis</u> | |
|-----------------------|-----------------------|---|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 1. Sztochasztikus jelek autokorrelációs függvénye |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. A spektrális sűrűségfüggvény Fourier-transzformáltja |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. Gyengén stacionárius jeleknél csak egy paramétere van |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | c. Valós jelek esetén páros függvény |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 2. Gyengén stacionárius sztochasztikus jel |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. A várható értéke állandó. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. Lehet erősen stacionárius is. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | c. Nem lehet ergodikus. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 3. Kraft egyenlőség |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. Változó szóhosszúságú kódokra alkalmazzuk. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. Az egyértelműen dekódolható kódokra kell, hogy teljesüljön. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a) c. Azonos állandó kódszóhossznál a minimális kódszóhosszt jelöli ki. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 4. Láthatósági függvény |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. Értéke a látható fény frekvenciatartományának középső harmadában nagyobb. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. Értéke a látható fény frekvenciatartományának alsó harmadában nagyobb. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | c. Értéke a látható fény frekvenciatartományának felső harmadában nagyobb. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 5. A többutas terjedés |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. A vezetékes kommunikációnál dominál. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. A többszörös reflexió következménye. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | c. Időinvariáns lineáris torzítás. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 6. Antenna hatásos felülete |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. Ha növekszik, akkor a szakaszcsillapítás csökken. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. Ha növekszik, akkor az antenna nyereség csökken. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | c. Nem függ az antenna alakjától, csak a geometriai felületétől. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 7. Interferenciazóna |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. A zónán belül nincs teljes kioltás. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. Ha nagyobb nyereségű antennát használunk, akkor nagyobb lesz. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | c. Nincs összefüggésben az alkalmazott átviteli frekvenciával. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 8. Zajtényező |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. Minimális értéke 1. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. Arányos az adott eszköz hőmérsékletével. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | c. Passzív csillapító zajtényezője független az antenna hőmérsékletétől. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 9. Refrakció |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. Az elektromágneses hullámok elhajlása. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. Az elektromágneses hullámok visszaverődése. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | c. Az elektromágneses hullámok szóródása. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 10. Digitális képátvitel |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | a. 100 lépésben kvantáljuk a fekete-fehér képeket. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | b. A színinformáció nagyobb sávszélességet igényel, mint a fekete-fehér kép átvitele. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | c. A színes kép átvitele több mint 1Gbit/sec adatátviteli sebességet igényel. |

a) Az entrópia mindig nagyobb, mint a várható kódszóhossz.

b) Az entrópia mindig kisebb, mint a várható kódszóhossz.

c) Az entrópia olykor egyenlő a várható kódszóhosszal.