

Név/Kód:

Előadó:
Gyakorlatvezető:

1. feladat	2. feladat	3. feladat	4. feladat	5. feladat	Szumma	Jegy

1. Az F emlékezetmentes forrás szimbólumai és azok előfordulási valószínűségei:

$$S = \{s_1 \ s_2 \ s_3 \ s_4\} \quad P = \left\{ \frac{1}{2} \ \frac{1}{4} \ \frac{1}{8} \ \frac{1}{8} \right\}$$

- Határozza meg az F forrás entrópiáját! (3 pont)
 - Keressen F forráshoz optimális kódot! (3 pont)
 - Határozza meg az így megkapott kódra az átlagos kódszóhosszot! (4 pont)
- Csoportosítsuk az F forrásból 13 egymást követő szimbólumokat. Vizsgáljuk az így létrejött új F13 forrást.
- Határozza meg F13 forrásszimbólumainak számát! (3 pont)
 - Határozza meg F13 entrópiáját! (3 pont)
 - Optimális kódolás esetében mekkora tömörítés javulást érhetünk el a b) ponthoz képest? (4 pont)

2. AM-DSB modulátor kimenő jele:

$$s_{AM}(t) = 5 \cos(1800\pi t) + 10 \cos(2000\pi t) + 5 \cos(\omega_x t) \ [V]$$

Határozza meg

- ω_x értékét, (2 pont)
- $s_m(t)$ moduláló jelet, (3 pont)
- f_v vivőfrekvenciát, (2 pont)
- $s_{AM}(t)$ maximális és minimális értékét, (4 pont)
- modulációs mélységet, (3 pont)
- a modulált jel spektrumát, (3 pont)
- a vivőfrekvenciás komponensben és az összes oldalsávokban lévő teljesítmények arányát. (3 pont)

3. Egy cellás rendszer azonos magasságú bázisállomás antennákkal és mobil állomás antennákkal épül fel. A rendszer megfelelő működéséhez legalább 19.5 dB-es jel-interferencia viszony szükséges. A csatornaosztás 200 kHz, a rendelkezésre álló frekvenciasáv 8 MHz mind uplink, mind downlink irányban.

Az ellátandó terület 20 km², és 50 csatorna/km² sűrűséggel kell tervezni.

- Hány cella telepítése szükséges a fentiek figyelembe vételével, kétutas terjedést feltételezve? (8 pont)
- Mekkora lesz a cellák sugara ekkor azonos cellaméreteket feltételezve? (5 pont)
- Hogyan befolyásolná a tervezést, ha a kétutas terjedés helyett szabadtéri terjedés valósulna meg? (nem kell a tervezést újra végrehajtani, ha enélkül is tudja válaszát indokolni) (7 pont)

4. Az $s_\xi(f)$ spektrális teljesítmény sűrűségű folyamatot $H(f)$ átviteli függvényű szűrővel szűrjük ($B=40$ kHz), majd a szűrő kimenetén megjelenő jelet 500 μ s időközönként mintavételezzük.

$$s_\xi(f) = \begin{cases} \left(1 - \frac{|f|}{B}\right)^2, & \text{ha } |f| < B \\ 0, & \text{egyébként} \end{cases} \quad H(f) = \begin{cases} e^{j2\pi f} \cdot \frac{1}{1 - \frac{|f|}{B}}, & \text{ha } |f| < B \\ 0, & \text{egyébként} \end{cases}$$

- Tervezzen optimális első ill. másodfokú prediktort a mintavett folyamatra! (12 pont)
- Számítsa ki az két prediktor becslési hibáit! (8 pont)

5. Jelölje meg az alábbi tesztkérdésekben az igaz válaszokat. Egy kérdéshez, több helyes válasz is tartozhat. Minden kérdéshez két pont tartozik, részpontokat is adunk.

Sztocasztikus folyamatok

- Egy gyengén stacionárius sztochasztikus folyamat sűrűségfüggvénye az időeltolásra invariáns.
- A Gauss folyamat korrelációs függvénye a haranggörbe
- Az ergodikus folyamatoknál az időátlagok megegyeznek a sokaság (statisztikai) átlagokkal.

A/D átalakítás

- Csak sávhatárolt jeleket lehet veszteség nélkül mintavételezni.
- Csak a nem-egyenközű kvantálásból származik kvantálási zaj.
- PCM-ben 24 bites kvantálót alkalmaznak.

Entrópia és csatornakapacitás

- A BSC kapacitását a forráseloszlás határozza meg.
- Az entrópia egyenletes eloszlás esetén maximális.
- Az átlagos kódszóhossz elvi alsó határa a BSC hibaválósínűsége.

Hibajavító kódolásnál

- a generátormátrix oszlopvektorai lineárisan függetlenek,
- a paritásellenőrző mátrixot egy kódszóval megszorozva a szindrómavektort kapjuk,
- a generátormátrix sorainak a száma megegyezik az üzenetevektor hosszával.

Zaj

- A zajtényező és zajhőmérséklet egymásba átszámolható fogalmak.
- Minél zajosabb egy erősítő, annál jobb, ha egy átviteli láncban minél hátrább helyezkedik el.
- A termikus zajt mindig Gauss folyamattal modellezzük.

Többállapotú modulációk

- A többállapotú modulációkat a jel-zaj viszony javítása érdekében kell alkalmazni.
- A 16-QAM segítségével 16-szoros adatátviteli sebesség növekedés érhető el.
- A bináris PSK is többállapotú moduláció.

Cellás rendszerek

- A digitális rendszerek jel-zaj viszony küszöbe tipikusan kisebb az analóg rendszerekénél
- Az 5-ös fűrtméret egy engedélyezett érték
- A fűrtméret növelésével növekszik a cellás rendszer kapacitása

Pszichofizikai jellemzők

- a hangintenzitás
- a szintelítettség
- a hangosság

A földi atmoszférában a levegő törésmutatója

- a magassággal növekszik
- függ a légnyomástól és a levegő hőmérsékletétől
- független a levegő páratartalmától

Az Aloha eljárás

- réselt realizációja hatékonyabb, mint az egyszerű
- a véletlen hozzáférésees módszerek egyik tagja
- esetén az üzenetek között nem fordulhat elő ütközés

Elégtelen	Elégséges	Közepes	Jó	Jeles
0-39 pont	40-53 pont	54-67 pont	68-81 pont	82-100 pont