

1. feladat max. 18 pont	2. feladat max. 21 pont	3. feladat max. 17 pont	4. feladat max. 17 pont	5. feladat max. 15 pont	6. feladat max. 12 pont	Σ max. 100 pont	Osztályzat

Osztályozás:

elégtelen	elégséges	közepes	jó	jeles
0–39 pont	40–53 pont	54–67 pont	68–81 pont	82–100 pont

1. feladat

A ξ valós folyamat $2 V^2/kHz$ spektrális sűrűségű fehér zajból $1 kHz$ határfrekvenciájú aluláteresztő szűrővel keletkezik. Határozza meg ξ várható érték időfüggvényét a $t_1 = 2.0 ms$ időpillanatban, és $L_\xi(t_2, t_3)$ autokorrelációs függvényét, ha $t_2 = 3.0 ms$ és $t_3 = 3.75 ms$! Mi annak a valószínűsége, hogy a folyamat a $t = 3.75 ms$ pontban kisebb, mint $1.0V$?

2. feladat

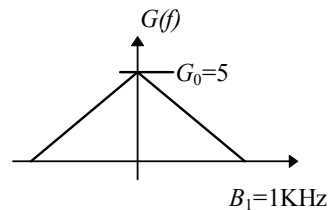
Adott egy (9,5) méretű lineáris bináris kód a H paritásellenőrző mátrixszal. Legfeljebb hány hibát tudhat javítani ez a kód? Írja fel a kód generátormátrixát! Határozza meg az (10110) üzenethez tartozó $H = \begin{pmatrix} 111001000 \\ 001110100 \\ 100010010 \\ 010100001 \end{pmatrix}$ kódszót! Lehet-e kódszó a (000100100) vett sorozat?

3. feladat

Egy ALOHA rendszerben a csomagok hossza T . Ütközés esetén az állomás $[0,4T]$ intervallumon egyenletes eloszlással sorsolja az újraküldés idejét. Feltéve, hogy két állomás csomagjai ütköztek és az egyik állomás $1.5T$ -re sorsolta az újraküldési időt, mekkora lesz az újabb ütközés valószínűsége?

4. feladat

Egy erősítő teljesítményátvittele a mellékelt ábrán látható. Ismert továbbá, hogy a zajhőmérséklete $T = 300K^\circ$, zajtényezője $F = 2.5$. Mekkora a kimenő zajteljesítmény?



5. feladat

Egy frekvenciamodulált jel időfüggvénye: $s_{FM}(t) = 40 \cdot \cos(314 \cdot t + 3 - 10 \cdot \sin(6.28 \cdot t + 1))$.

Ha t értékeit milliszekundumban írjuk be, akkor a jel pillanatnyi fázisát radiánban, pillanatértékét pedig millivoltban kapjuk. Mekkora a modulált jel amplitúdója és vivőfrekvenciája? Mekkora a modulált jel frekvencialökete Hz -ben? Van-e a modulált jelnek fázislöketek? Mekkora moduláló jel frekvenciája? Van-e a moduláló jelnek amplitúdója?

6. feladat

Adja meg az alábbi kulcsszavak tömör értelmezését!

- a/ spektr. sűrűség b/ szisztematikus kód c/ hibridtranszformátor
- c/ irányhatás c/ zajhőmérséklet d/ TDMA
- d/ FSK e/ felajánlott forgalom f/ réselt ALOHA
- g/ digitális központ h/ mintavételi tétel i/ Nyquist feltétel

MEGOLDÁSOK

1. feladat: a folyamat stacionárius, várható érték időfüggvénye tehát állandó. A folyamatnak létezik a sp. sűrűségfüggvénye (nincs Dirac delta a zérus frekvencián), tehát nincs diszkrét nullfrekvenciás összetevője, így a várható értéke bármely időpontban zérus. Az autokorrelációs függvény:

$$L_{\xi}(t_2, t_3) = R_{\xi}(t_3 - t_2) = 2Bs_0 \frac{\sin(2\pi B(t_3 - t_2))}{2\pi B(t_3 - t_2)}.$$

mivel a várható érték=0, ezért $R_{\xi}(0) = \sigma_{\xi}^2$, amiből

$$P(\xi < 1.0) = \Phi\left(\frac{1.0}{\sigma_{\xi}}\right) = \Phi\left(\frac{1.0}{\sqrt{R_{\xi}(0)}}\right) = \Phi\left(\frac{1.0}{\sqrt{2N_0}}\right) = \Phi\left(\frac{1.0}{2}\right) = 0.6915$$

Behelyettesítve: $R_{\xi}(0.75ms) = -8/(3\pi) = -0.85 V^2$.

2. feladat: a generátormátrix:

$$G = \begin{pmatrix} 100001010 \\ 010001001 \\ 001001100 \\ 000100101 \\ 000010110 \end{pmatrix}.$$

Legfeljebb 1 hiba javítható, hiszen a csupa 0 szó és G bármely sorának távolsága csak 3, azaz a kód minimális távolsága 3-nál nagyobb nem lehet.

Az (10110) üzenethez tartozó kódszó (101100011).

A (000100100) sorozat nem lehet kódszó, szindrómája (0001) (nem csupa zérus).

3. feladat:

$$P(\text{újabb ütközés}) = P(0.5T < t) + P(t < 2.5T) = 0.5$$

4. feladat:

$$B = \frac{1}{G_0} \int G(f) df = \frac{1}{G_0} \cdot \frac{B_1 G_0}{2} = \frac{B_1}{2}$$

$$P_{zajki} = G_0 k (T + T_{red}) B$$

$$T_{red} = (F - 1) T_0$$

$$P_{zajki} = 2.53e-17 W$$

5. feladat: a modulált jel amplitúdója $40 mV$, vivőfrekvenciája $50 kHz$. A modulált jel frekvencialökete a moduláló jel frekvenciájának a fázislöketszerese. Az előbbi $1 kHz$, az utóbbi 10 radián (ez válasz a következő két kérdésre), így a frekvencialöket $10 kHz$. A moduláló jelnek van amplitúdója, de nem határozható meg, mekkora.