

1. (10 poena)

(6p) Gausova (normalna) raspodela – opis, funkcija gustine verovatnoće, momenti.

(4p) Napisati definiciju autokorelacione funkcije slučajnog procesa po ansamblu i po vremenu.

2. (10 poena)

(5p) Viner-Hinčinova teorema – formulacija i značaj.

(5p) Objasniti vremenske i spektralne karakteristike procesa koji se dobija propuštanjem aditivnog belog Gausovog šuma kroz filter propusnik niskih učestanosti granične učestanosti f_g .

3. (10 poena)

(5p) Statistički kodovi. Pojam singularnog, jednoznačno dekodabilnog i trenutnog koda. Kodno stablo za dva primera po izboru.

(5p) Odnos ulaznih, izlaznih, prelaznih i aposteriornih verovatnoća za diskretni kanal bez memorije.

4. (10 poena)

(4p) Formulacija i komentar druge Šenonove teoreme.

(6p) Objasniti način konstrukcije Hemingovog koda sa parametrima $(n,k)=(12,7)$.

5. (15 poena) Karakteristična funkcija slučajne promenljive X data je izrazom:

$$F_X(j\Omega) = \frac{12}{12 + 3\Omega^2}$$

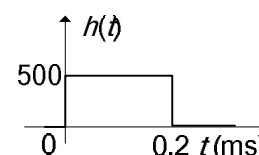
a) Odrediti raspodelu slučajne promenljive X .

b) Odrediti srednju vrednost i varijansu slučajne promenljive X .

6. (15 poena) Na ulazu linearnog komunikacionog kanala, čiji je impulsni odziv prikazan na slici 6, deluje stacionarni slučajni signal $X(t)$. Spektralna gustina snage signala $X(t)$ data je izrazom:

$$S_X(f) = 20 \cdot \delta(f - 500) + 20 \cdot \delta(f + 500)$$

Odrediti autokorelacionu funkciju i srednju snagu slučajnog signala $Y(t)$ na izlazu kanala.



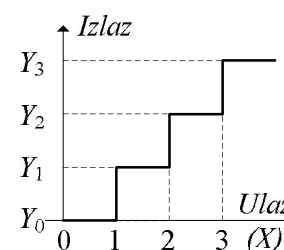
Slika 6

7. (15 poena) Na ulaz kvantizera sa slike 7 dovode se odbirci slučajnog signala X čija se gustina verovatnoće amplitude pokorava Gausovoj raspodeli sa srednjom vrednošću 2 i varijansom 1.

a) Izračunati entropiju slučajnog signala Y na izlazu kvantizera.

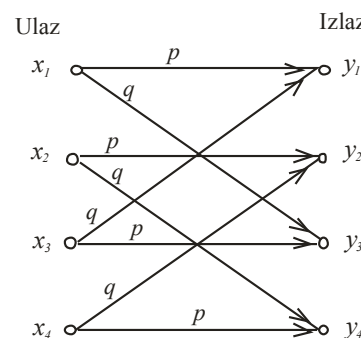
b) Ako se izlaz kvantizera posmatra kao diskretni izvor informacija bez memorije, izvršiti statističko kodovanje datog izvora korišćenjem Šenon-Fanoovg postupka.

c) Za statistički kôd određen u b) odrediti koeficijent kompresije i efikasnosti kodovanja.



Slika 7

8. (15 poena) Preko komunikacionog kanala sa slike 8 prenose se simboli x_1, x_2, x_3 i x_4 . Odrediti kapacitet ovog kanala ako je $p=0.8$.



Slika 8

NAPOMENA: Dozvoljeno je korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog džepnog kalkulatora. Ispit traje 3 sata. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvih 60 minuta. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita.