

1. (10 poena)

(4p) Uniformna raspodela – opis, funkcija gustine verovatnoće, momenti, primer.

(6p) U čemu je razlika između slučajne promenljive i slučajnog procesa?

2. (10 poena)

(4p) Objasniti sličnosti i razlike između spektara periodičnih, aperiodičnih i slučajnih signala.

(6p) Viner-Hinčinova teorema – formulacija i značaj. Navesti primere dva slučajna signala i objasniti kojim postupkom se određuje njihov spektar.

3. (10 poena)

(5p) Hafmenov postupak, objasniti i dati jedan primer.

(5p) Kako se definiše kolicina informacije a kako entropija diskretnog izvora informacija bez memorije. Napisati izraz za entropiju n-tog proširenja izvora bez memorije.

4. (10 poena)

(4p) Objasniti način konstruisanja kodne reči Hemingovog koda parametara (7,4).

(6p) Linearni blok kodovi – pojam, opis. Napisati generišuću matricu za jedan linearni blok kod i napisati sve kodne reči koje odgovaraju ovom kodu.

5. (15 poena) Združena funkcija gustine verovatnoće dve slučajne promenljive X i Y definisana je sledećim izrazom:

$$f_{XY}(x, y) = Ae^{-2x^2 - 2|y|}, \quad -\infty < x < \infty, \quad -\infty < y < \infty,$$

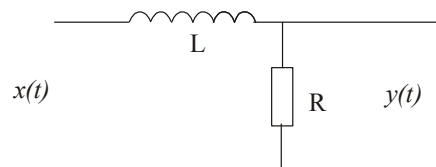
pri čemu je A konstanta.

a) Odrediti konstantu A .

b) Odrediti kumulativnu funkciju raspodele slučajne promenljive Y , $F_Y(y)$.

6. (15 poena) Na ulazu linearnog komunikacionog kanala koji se može aproksimirati filtrom propusnikom niskih učestanosti (slika 6) deluje slučajan proces $X(t)$. Spektralna gustina snage ovog procesa je data izrazom

$S_X(f) = 10 \mu\text{W/Hz}$. Odrediti spektralnu gustinu snage procesa na izlazu komunikacionog kanala. Kolika je ukupna srednja snaga procesa na izlazu komunikacionog kanala na otpornosti od 1Ω , ako je $L=2 \text{ mH}$ i $R=1 \text{ k}\Omega$.



Slika 6

7. (15 poena) Diskretni izvor signala bez memorije opisan je tabelom 7.

u_i	u_1	u_2
P_i	0.8	0.2

Tabela 7

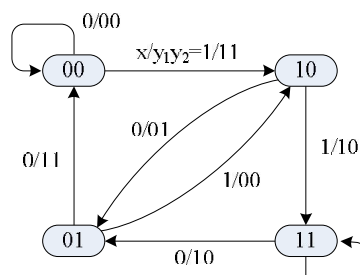
a) Koristeći Šenon-Fanoov metod izvršiti statističko kodovanje trećeg proširenja originalnog izvora.

b) Izračunati koeficijent efikasnosti i koeficijent kompresije kodovanja izvršenog u tački (a).

8. (15 poena) Na slici 8 prikazan je dijagram stanja konvolucionog koda.

a) Izvršiti kodovanje sledeće sekvence bita: 10101.

b) Ukoliko je na izlazu konvolucionog koda sa slike dobijena sledeća sekvenca bita: 0011100110, izvršiti dekodovanje sekvence korišćenjem Viterbijevog algoritma i nacrtati odgovarajući treliis dijagram.



Slika 8

Pretpostaviti da je koder u početku bio u stanju 00.