

1. (10 poena)

(5p) Definicija karakteristične funkcije kontinualne i diskretne slučajne promenljive.

(5p) Gausova (normalna) raspodela – opis, funkcija gustine verovatnoće, momenti, primer.

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 filtar propusnik niskih učestanosti granične učestanosti f_g .

3. (10 poena)

(5p) Binarni izvor bez memorije – entropija binarnog izvora i njegovog drugog i petog proširenja.

(5p) Formulacija i dokaz prve Šenonove teoreme. Ilustrovati je na jednom primeru.

4. (10 poena)

(5p) Hemingovo rastojanje i određivanje sposobnosti koda za detekciju i korekciju grešaka.

(5p) Objasniti način konstrukcije Hemingovog koda sa parametrima (8,4).

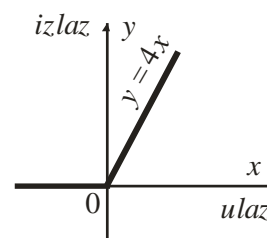
5. (15 poena) Funkcija gustine verovatnoće slučajne promenljive X definisana je izrazom:

$$f_X(x) = A \cdot e^{-|x-3|}, -\infty < x < \infty.$$

Slučajna promenljiva X prenosi se kroz komunikacioni kanal tako da dolazi do njene transformacije, te se na izlazu kanala dobija slučajna promenljiva Y . Izlazna i ulazna slučajna promenljiva povezane su sledećom funkcijom koja je prikazana na slici 5.

a) Odrediti vrednost konstante A .

b) Odrediti funkciju gustine verovatnoće i kumulativnu funkciju gustine verovatnoće slučajne promenljive Y na izlazu komunikacionog kanala.



Slika 5

6. (15 poena) Posmatra se signal sinusoidalnog talasnog oblika sa slučajnom fazom, definisan izrazom

$X(t) = A[1 - 2 \cos(2\pi f_0 t + \Theta)]$, pri čemu su A i f_0 konstante. Faza Θ ovog slučajnog signala ima uniformnu raspodelu u intervalu $[-\pi, \pi]$.

a) Odrediti autokorelaciju funkciju slučajnog signala $X(t)$.

b) Odrediti amplitudu A tako da snaga naizmenične komponente slučajnog signala $X(t)$ iznosi 100 mW.

7. (15 poena) Ternarni izvor generiše simbole A , B i C sa sledećim verovatnoćama: $P(A)=1/8$, $P(B)=2/8$ i $P(C)=5/8$. Izvršiti statističko kodovanje originalnog izvora i njegovog drugog proširenja korišćenjem Šenon-Fanoovog postupka.

a) Izračunati koeficijent kompresije i koeficijent efikasnosti kodovanja originalnog izvora i drugog proširenja.

b) Odrediti verovatnoću simbola na izlazu iz statističkog kodera.

8. (15 poena) Za prenos 8 jednako verovatnih poruka kroz kanal sa šumom koristi se Hemingov (6,3) kod.

a) Odrediti matrice G i H .

b) Odrediti sve kodne reči.

c) Ako je pri prenosu proizvoljno odabrane kodne reči došlo do greške na drugom bitu, odrediti odgovarajuće sindrome i objasniti kako se na prijemu vrši korekcija nastale greške.

NAPOMENA: Dozvoljeno je korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog džepnog kalkulatora. Ispit traje 180 minuta. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvih 60 minuta. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita.