

1. (10 poena)

(5p) Kvadratna transformacija jedne slučajne promenljive. Navesti karakterističan primer.

(5p) Kako se sve može odrediti funkcija gustine verovatnoće zbira dve slučajne promenljive.

2. (10 poena)

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

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

3. (10 poena)

(5p) Šenon-Fanoov postupak, objasniti i dati jedan primer.

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

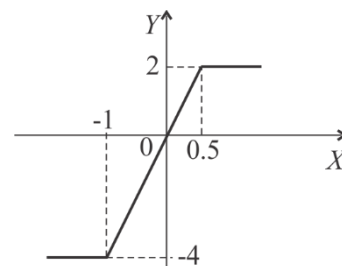
4. (10 poena)

(5p) Objasniti način konstrukcije Hemingovog koda (16,11). Koliko grešaka ovaj kod može da koriguje a koliko da detektuje?

(5p) Ukratko objasniti ideju iterativnog dekodovanja.

5. (15 poena) Slučajna promenljiva X ima uniformnu gustinu verovatnoće u opsegu od 0 do 100. Odrediti karakterističnu funkciju funkcije gustine verovatnoće slučajne promenljive X . Odrediti srednju vrednost promenljive X korišćenjem karakteristične funkcije.

6. (15 poena) Na ulaz limitera, čija je funkcija prenosa prikazana na slici 6, deluje stacionarni slučajni proces $X(t)$ koji ima Gausovu raspodelu srednje vrednosti nula i varijanse 2. Odrediti i grafički predstaviti funkciju gustine verovatnoće amplitude slučajnog procesa $Y(t)$ na izlazu limitera.



Slika 6

7. (15 poena) Digitalni izvor bez memorije generiše simbole A , B i C sa verovatnoćom 0.6, 0.3 i 0.1, respektivno. Za prenos simbola kroz binarni kanal kapaciteta 100 Mb/s potrebno je prethodno izvršiti statističko kodovanje drugog proširenja izvora korišćenjem Shannon-Fanoovog postupka.

a) Izvršiti statističko kodovanje drugog proširenja izvora i odrediti koeficijent efikasnosti i stepen kompresije.

b) Odrediti maksimalnu brzinu generisanja simbola originalnog izvora tako da se omogući prenos kroz dati binarni kanal, uz korišćenje statističkog kodera iz tačke (a).

8. (15 poena) Pri prenosu poruka kroz kanal sa šumom vrši se zaštitno kodovanje Hemingovim sistematskim (8,4) kodom. Generišuća matrica blok koda ima oblik:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

a) Odrediti sve kodne reči koje se koriste pri prenosu.

b) Odrediti kontrolnu matricu H .

c) Ako je primljena reč 1000011, odrediti da li je pri prenosu kodne reči došlo do 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.