

1. (10 poena)

Kako se sve može odrediti funkcija gustine verovatnoće zbira dve slučajne promenljive? Navesti jedan primer!

2. (10 poena)

(4p) Formulirati centralnu graničnu teoremu.

(6p) Kako se pomoću slučajnih promenljivih sa uniformnom raspodelom na intervalu (0,1] može generisati slučajna promenljiva sa Gausovom raspodelom nulte srednje vrednosti i proizvoljne varijanse?

3. (10 poena)

(5p) Napisati Kraftovu nejednakost i objasniti je na jednom primeru. Definisati srednju dužinu kodne reči.

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

4. (10 poena)

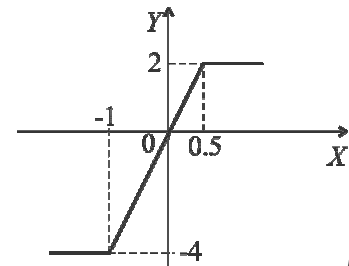
(3p) Blok kodovi i linearni blok kodovi – pojam, opis. Napisati generišuću matricu za jedan linearni blok kod.

(7p) Objasniti način konstrukcije Hemingovih kodova (8,4) i (11,7). Koliko grešaka ovi kodovi mogu da koriguju a koliko da detektuju?

5. (15 poena) Odrediti karakterističnu gunkciju funkcije gustine verovatnoće koja je data izrazom:

$$f_X(x) = \frac{1}{\sqrt{4\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{4}}, \quad -\infty < x < +\infty.$$

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) Diskretni izvor informacija bez memorije generiše simbole A , B i C brzinom 10^5 simbola u sekundi i sa verovatnoćama 0.7, 0.2 i 0.1, respektivno. Simboli izvora se napre koduju korišćenjem statističkog kodera a zatim prenose kroz binarni kanal.

a) Korišćenjem Šenon-Fanoovog postupka izvršiti statističko kodovanje drugog proširenja originalnog izvora.

b) Odrediti binarni protok kroz kanal (u bitima u sekundi).

8. (15 poena) Pri prenosu poruka kroz kanal sa šumom vrši se zaštitno kodovanje Hemingovim (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 3 sata. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvih 60 minuta. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita.