

1. (10 poena)

Napisati izraz za funkciju gustine verovatnoće slučajne promenljive x koja podleže Gausovoj (normalnoj) raspodeli. Navesti značenje veličina u ovom izrazu. Izvesti izraz za kumulativnu funkciju raspodele slučajne promenljive x .

2. (10 poena)

(4p) U čemu je razlika između slučajne promenljive i slučajnog procesa?

(6p) Ako je poznata združena funkcija gustine verovatnoće dve slučajne promenljive $f_{X,Y}(x,y)$ pokazati kako se određuje funkcija gustine verovatnoće $f_X(x)$.

3. (10 poena)

Izvesti Prvu Šenonovu teoremu o kodovanju i komentarisati rečima rezultate ove teoreme.

4. (10 poena)

(4p) Blok kodovi i linearni blok kodovi – pojam, opis. Napisati generišuću matricu za jedan linearni blok kod.

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

5. (15 poena) Odrediti varijansu slučajne promenljive X čija je karakteristična funkcija data izrazom:

$$F_X(j\Omega) = \frac{4}{(2 - j\Omega)^2}$$

6. (15 poena)

Posmatrani komunikacioni kanal se ponaša kao filter propusnik niskih učestanosti koji ima impulsni odziv definisan sledećom funkcijom:

$$h(t) = 20\pi \cdot e^{-20\pi t} u(t),$$

pri čemu je sa $u(t)$ označena jedinična odskočna funkcija. Na ulazu posmatranog kanala prisutan je Gausov šum

spektralne gustine snage $S_{Nul}(\omega) = 100 \frac{\text{mW}}{\text{Hz}}$. Odrediti spektralnu gustinu snage i srednju snagu šuma na izlazu

komunikacionog kanala.

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

| | | | |
|----------|-------|-------|-------|
| s_i | s_1 | s_2 | s_3 |
| $P(s_i)$ | 0.7 | 0.2 | 0.1 |

Tabela 7

a) Koristeći Hafmenov metod izvršiti statističko kodovanje drugog proširenja originalnog izvora.

b) Izračunati efikasnost kodovanja izvršenog u tački (a).

c) Izračunati verovatnoću pojavljivanja nule i jedinice i entropiju na izlazu statističkog kodera.

8. (15 poena) U cilju zaštite pri prenosu podataka primenjen je Hemingov kod (11,7) za detekciju i korekciju jedne greške.

a) Odrediti generišuću matricu Hemingovog koda. Odrediti kodnu reč koja odgovara informacionj reči 1010101.

b) Odrediti i diskutovati sindrome i izvršiti dekodovanje ako je u prijemniku detektovana sledeća sekvenca 11110100101.

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.