

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)

Formulisati centralnu graničnu teoremu. 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)

(6p) Formulacija i značaj (bez dokaza!) prve Šenonove teoreme.

(4p) Kapacitet diskretnog kanala bez memorije – napisati izraz i objasniti šta on predstavlja, koji značaj ima.

4. (10 poena)

(6p) Napisati generišuću matricu Hemingovog koda parametara (8,4).

(4p) Objasniti pojam interlivinga. Šta se može postići ovim postupkom? Dati primer.

5. (15 poena) Na ulazu kvantizera čija je funkcija prenosa opisana tabelom 5 deluje Gausov slučajni proces $X(t)$ srednje vrednosti nula i varijanse σ^2 .

a) Odrediti raspodelu signala na izlazu kvantizera.

b) Izračunati srednju vrednost i varijansu raspodele određene u tački (a).

Ulaz kvantizera	Izlaz kvantizera
$-\infty < x < -2\sigma$	y_0
$-2\sigma < x < -\sigma$	y_1
$-\sigma < x < 0$	y_2
$0 < x < \sigma$	y_3
$\sigma < x < 2\sigma$	y_4
$2\sigma < x < \infty$	y_5

Tabela 5

6. (15 poena) Posmatrani komunikacioni kanal se ponaša kao filter propusnik niskih učestanosti koji ima impulsni odziv definisan sledećom funkcijom:

$$h(t) = \begin{cases} e^{-5\pi t}, & t > 0 \\ 0, & t \leq 0 \end{cases}$$

Na ulazu posmatranog kanala prisutan je Gausov šum spektralne gustine snage $S_{Nul}(\omega) = 100 \text{ mW/Hz}$. Odrediti spektralnu gustinu snage i srednju snagu šuma na izlazu komunikacionog kanala.

7. (15 poena) Diskretni izvor signala bez memorije opisan je tabelom 7. Brzina generisanja simbola izvora je 10^4 simbola u sekundi.

u_i	u_1	u_2	u_3
P_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) Odrediti minimalni kapacitet binarnog kanala koji je potreban da se omogući prenos poruke izvora, ako se pre slanja poruke izvrši statističko kodovanja iz tačke (a).

8. (15 poena) Verovatnoća greške binarnog simetričnog kanala iznosi 0.001.

a) Odrediti koliko iznosi verovatnoća greške kanala koji se sastoji od kaskadne veze dva ovakva kanala.

b) Odrediti koliko se ovakvih kanala može povezati kaskadno tako da ukupna verovatnoća greške ne pređe vrednost od 0.08.

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. Studenti koji su položili kolokvijum mogu prva dva pitanja (1. i 2.) i prva dva zadatka (5. i 6.) zameniti rezultatom sa kolokvijuma, što treba jasno naznačiti na naslovnoj strani vežbanke! U tom slučaju ispit traje 2 sata.