

1. (10 poena)

(5p) Ako je poznat izraz za združenu funkciju gustine verovatnoće dve slučajne promenljive, napisati izraz za marginalnu funkciju gustine verovatnoće jedne od njih.

(5p) Definicija nekorelisanosti i statističke nezavisnosti slučajnih promenljivih.

2. (10 poena)

(6p) Binarna i binomna raspodela – opis, zakon raspodele, momenti za svaku od raspodela.

(4p) Navesti razliku između postupka filtracije i postupka detekcije. Kada se može primeniti jedan a kada drugi postupak? Koji su mere kvaliteta pri primeni postupka filtracije i postupka detekcije?

3. (10 poena)

(5p) Formulacija i dokaz prve Šenonove teoreme. Ilustracija na primeru.

(5p) Diskretni kanal bez memorije – pojam i značaj, način opisa. Kanalna matrica. Šta predstavljaju elementi kanalne matrice?

4. (10 poena)

(5p) Blok kodovi i linearni blok kodovi – pojam, opis. Dati primer jednog linearnog blok koda.

(5p) Objasniti način konstrukcije Hemingovih kodova sa parametrima (8,4) i (15,11).

5. (15 poena)

Na ulazu kvantizera čija je funkcija prenosa opisana tabelom 5 deluje Gausov slučajni signal $X(t)$ srednje vrednosti nula i varijanse 18.

a) Odrediti i grafički prikazati funkciju raspodele signala na izlazu kvantizera.

b) Odrediti srednju vrednost i varijansu signala na izlazu kvantizera.

Tabela 5

Ulaz kvantizera	Izlaz kvantizera
$-\infty < x < -10$	-10
$-10 < x < -5$	-5
$-5 < x < 5$	0
$5 < x < 10$	+5
$10 < x < +\infty$	+10

6. (15 poena) Slučajna promenljiva X , koja je uniformno raspodeljena u intervalu $(-\pi/2, \pi/2)$, prenosi se kroz komunikacioni kanal tako da dolazi do njene transformacije, te se na izlazu komunikacionog kanala dobija slučajna promenljiva Y . Izlazna i ulazna slučajna promenljiva povezane su sledećom funkcijom $Y=0.5 \cdot \sin(X)$. Odrediti ukupnu srednju snagu slučajnog procesa na izlazu komunikacionog kanala.

7. (15 poena) Digitalni izvor bez memorije generiše simbole A i B sa verovatnoćom 0.7, i 0.3, respektivno.

a) Izvršiti statističko kodovanje trećeg proširenja izvora korišćenjem Hafmenovog postupka.

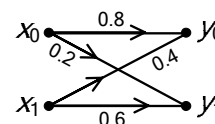
b) Odrediti koeficijent efikasnosti i stepen kompresije koda.

8. (15 poena) Diskretni izvor bez memorije generise simbole x_1 i x_0 sa verovatnoćom

$$P(x_1) = P(x_0) = 0.5.$$

a) Ako se izvor direktno poveže na binarni asimetrični kanal sa slike 8, odrediti verovatnoće pojavljivanja simbola y_1 i y_0 i izračunati verovatnoću greške na izlazu iz kanala. Odrediti prenesenu informaciju (međuinformaciju) $I(X, Y)$.

b) Odrediti verovatnoće pojavljivanja simbola y_1 i y_0 i izračunati verovatnoću greške na izlazu iz kanala, ako se pre slanja simbola u kanal izvrši zaštitno kodovanje ponavljanjem bita tri puta, dok se na prijemu vrši većinsko odlučivanje.



Slika 8

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.