

## 1. (10 poena)

(4p) Ako je poznat izraz za združenu funkciju gustine verovatnoće dve slučajne promenljive, napisati izraz za uslovnu funkciju gustine verovatnoće jedne od njih u zavisnosti od druge.

(6p) Uniformna raspodela – opis, funkcija gustine verovatnoće, momenti, primer.

## 2. (10 poena)

(5p) Sinusoida sa slučajnom fazom – funkcija gustine verovatnoće, momenti, autokorelaciona funkcija, SGSS. Sličnosti i razlike sa determinističkim prostoperiodičnim signalom. Šta se može postići sumiranjem većeg broja sinusoida sa slučajnom fazom?

(5p) 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) Pojam diskretnog izvora s memorijom, pridruženi izvor, entropija pridruženog izvora. Navesti jedan primer za svaki od navedenih pojmova.

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

## 4. (10 poena)

(5p) Kod sa ponavljanjem bita. Navesti dva moguća kriterijuma odlučivanja.

(5p) Objasniti način konstrukcije Hemingovog koda (7,4). Napisati generišuću matricu ovog koda. Pojam sistematskog koda, kako se dobija njegova generišuća matrica?

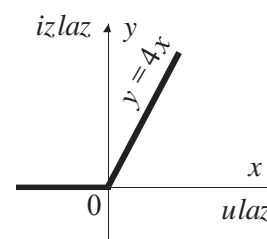
5. (15 poena) Funkcija gustine verovatnoće slučajne promenljive  $X$  definisana je izrazom:

$$f_X(x) = A \cdot e^{-|x+1|}, -\infty < x < \infty.$$

Slučajna promenljiva  $X$  prenosi se kroz komunikacioni kanal tako da dolazi do njene transformacije, te se na izlazu kanala dobija slučajna promenljiva  $Y$ . Izlazna i ulazna slučajna promenljiva povezane su sledećom funkcijom koja je prikazana na slici 5.

a) Odrediti vrednost konstante  $A$ .

b) Odrediti funkciju gustine verovatnoće i kumulativnu funkciju gustine verovatnoće slučajne promenljive  $Y$  na izlazu komunikacionog kanala.



Slika 5

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

$$h(t) = 100\pi \cdot e^{-20\pi t} u(t),$$

pri čemu je sa  $u(t)$  označena jedinična odskočna funkcija. Na ulazu posmatranog kanala prisutan je Gausov šum spektralne gustine snage  $S_{Nul}(f) = 50 \mu \frac{W}{Hz}$ . Odrediti spektralnu gustinu snage i srednju snagu šuma na izlazu

komunikacionog kanala.

7. (15 poena) Digitalni izvor bez memorije generiše simbole  $A$  i  $B$  sa verovatnoćom 0.6, i 0.4, respektivno.

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

b) Odrediti verovatnoću pojavljivanja jedinice i verovatnoću pojavljivanja nule na izlazu statističkog kodera.

8. (15 poena) U cilju zaštite pri prenosu podataka primenjen je skraćeni Hemingov kod (12,8) za korekciju jedne greške.

a) Odrediti generišuću matricu Hemingovog koda.

b) Odrediti kodnu reč koja odgovara informacionj reči 11110000.

c) Odrediti i diskutovati sindrome i izvršiti dekodovanje ako je u prijemniku detektovana sekvenca 111000100000.

**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.