

1. (10 poena)

(5p) Kvadratna transformacija jedne slučajne promenljive. Navesti karakterističan primer.

(5p) Uniformna raspodela – opis, funkcija gustine verovatnoće, momenti.

2. (10 poena)

(5p) Viner-Hinčinova teorema – formulacija i značaj. Napisati definiciju autokorelacione funkcije slučajnog procesa po ansamblu i po vremenu.

(5p) Objasniti postupak izvođenja i napisati opšti izraz za verovatnoću greške pri prenosu binarnih signala u osnovnom opsegu učestanosti u slučaju smetnje tipa ABGŠ. Na šta se ovaj izraz svodi u slučaju unipolarnih i polarnih impulsa?

3. (10 poena)

(5p) Definisati pojam količine informacija i izvesti izraz za entropiju za izvore bez memorije. Informacioni fluks izvora.

(5p) Lempel-Zivov algoritam, osnovna ideja i poređenje sa Hafmenovim algoritmom (prednosti i mane).

4. (10 poena)

(5p) Kapacitet diskretnog kanala bez memorije – napisati izraz i objasniti šta on predstavlja, koji značaj ima.

(5p) Objasniti način konstrukcije Hemingovih kodova sa parametrima (12,7).

5. (15 poena) Kroz kanal sa šumom prenose se dva simbola s_0 i s_1 . Radi povećanja pouzdanosti prenosa koristi se metod zaštitnog kodovanja na principu ponavljanja bita. Simbol s_0 prenosi se kao kodovana informacija 00000, a s_1 kao 11111. Verovatnoća generisanja simbola s_1 je 0.8, a verovatnoća tačnog prenosa svakog bita je 0.9. Ako do izobličenja bita dolazi nezavisno, kolika je verovatnoća da je poslat simbol s_0 kada je primljena poruka 10010? Kolika je verovatnoća da je u ovom slučaju poslat simbol s_1 ?

6. (15 poena) Na ulaz komunikacionog kanala koji se može aproksimirati idealnim filtrom propusnikom niskih učestanosti sa graničnom učestanošću $f_g=10$ kHz, deluje beli Gausov šum spektralne gustine snage $S_{Nul}(f)=10^{-5}$ W/Hz i slučajni signal spektralne gustine snage $S_X(f) = 10 \cdot \delta(f - 5\text{kHz}) + 10 \cdot \delta(f + 5\text{kHz})$ W/Hz. Odrediti odnos snage signala i šuma na izlazu kanala, izražen u decibelima.

7. (15 poena) Izvor informacija bez memorije generise listu simbola $U=\{u_i\}$, pri čemu su odgovarajuće verovatnoće pojavljivanja izvornih simbola date u tabeli 7, a brzina generisanja simbola iznosi 1 M simbol/s.

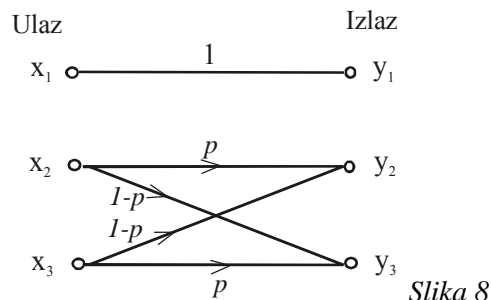
a) Izvršiti statističko kodovanje izvornih simbola primenom Šenon-Fanoovog postupka i odrediti koeficijent efikasnosti kodovanja.

b) Odrediti informacioni fluks na izlazu iz statističkog kodera.

Tabela 7

u_i	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	u_7	u_8	u_9	u_{10}
$P(u_i)$	0.25	0.17	0.16	0.15	0.09	0.08	0.04	0.03	0.02	0.01

8. (15 poena) Preko ternarnog komunikacionog kanala sa slike 8 prenose se simboli x_1, x_2 i x_3 pri čemu su verovatnoće pojavljivanja simbola $P(x_2)=P(x_3)=0.4$. Brzina generisanja simbola je 9000 simbol/s. Ako je $p=0.8$, odrediti brzinu prenosa informacija (transinformacioni fluks) kroz dati kanal.



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.