

TEORIJA INFORMACIJA I KODOVA

PRVI KOLOKVIJUM

NAPOMENE:

1. **Ukoliko student radi zadatak na više načina, neophodno je da naznači koji način izrade treba pregledati. U suprotnom, zadatak uopšte neće biti pregledan i biće bodovan sa 0 bodova.**
2. **Zadaci se moraju raditi postupno. Rezultati bez postupka kojim se došlo do njih neće biti pregledani.**
3. **Kolokvijum traje 90 minuta.**

1. (a) Izvesti vezu između entropije mjerene u bitovima i entropije računane sa logaritmom neke osnove koja je različita od 2 (npr. 10). (3p)

(b) Napisati 4-bitni Grejov kod. Dekodirati sekvencu: 110111001 predstavljenu Grejovim kodom. (2p)

2. Na pravcu kretanja automobila se nalaze 3 semafora. Vjerovatnoća zaustavljanja automobila na prvom semaforu je 0.4, na drugom 0.6 i na trećem 0.5. Pretpostaviti da semafori rade nezavisno jedan od drugog. Naći raspodjelu slučajne promjenljive X koja predstavlja broj semafora koje je vozač automobila prošao do prvog zaustavljanja. (5p)

3. Data je poruka:

3 3 4 6 8 6 3 2 3 5 4 7 4 5 7 4 2 2 4 3 6 9 6 5 5

a) Kodirati ovakvu poruku Hafmenovim kodom sa dva i četiri simbola. Odrediti za svaki simbol odgovarajući kod. Odrediti prosječnu dužinu kodne riječi u oba slučaja. (5p)

b) Odraditi diferencijalno kodiranje, pa potom primjeniti binarni Hafmenov kod, odnosno ternarni Hafmenov na diferencijalnom kodu. Odrediti za svaki simbol odgovarajući kod. Odrediti prosječnu dužinu kodne riječi, uporediti ih sa rješenjima pod a) i objasniti ishod. (5p)

4. Dat je string:

aabababababaaabbabbcbacbcabcbabccbababbcab

Kodirati dati string LZ kodom. Rječnik posjeduje 12 upisa i na početku je prazan. Nakon popunjavanja, rječnik se resetuje. Prikazati postupak dekodiranja za prvih 6 karaktera zadatog stringa. (5p)

5. Posmatrajte binarni simetrični kanal, gdje je vjerovatnoća pojavljivanja 1 jednaka p i vjerovatnoća greške pri prenosu simbola kroz kanal jednaka P . Kolika je entropija sistema na ulazu, a kolika na izlazu? Kolika je međusobna informacija stanja na ulazu i izlazu? Kolike su odgovarajuće uslovne entropije? (5p)

6. Dat je Markovljev izvor I reda sa alfabetom $X=\{a, b, c\}$ i uslovnim vjerovatnoćama datim tabelom:

$$\begin{bmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.3 \\ 0.3 & 0.6 & 0.1 \\ 0.1 & 0.3 & 0.6 \end{bmatrix}$$

- a) Prikazati graf ovog sistema;
- b) Prikazati trellis ovog sistema;
- c) Prikazati vjerovatnoće simbola u stacionarnom stanju.

(5p)