

Prvi kolokvijum

PRINCIPI MODERNIH TELEKOMUNIKACIJA

- P1.** a) Kako se vrše proširenja izvora i koji je njihov značaj? (4p)
b) Formulirati prvu Šenonovu teoremu. (6p)

- P2.** Ako se za zaštitu informacija pri prenosu podataka primenjuje Hemingov kod (7,4)
a) Objasniti način konstrukcije kodne reči. (4p)
b) Izvršiti kodovanje ako na ulaz koda stiže niz informacionih bita (1001). (2p)
c) Izvršiti dekodovanje ako je primljena sekvenca (1111010). (4p)

Z1. Izvršiti Hafmenovo kodovanje izvora informacija bez memorije koji emituje šest simbola sa sledećim verovatnoćama:

s_i	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6
$P(s_i)$	0,2	0,3	0,2	0,05	0,1	0,15

- a) Odrediti entropiju izvora a zatim efikasnost i stepen kompresije dobijenog koda. (3p)
b) Ako izvor emituje sekvencu simbola s_2, s_6, s_4, s_1, s_5 i kanal greši pri prenosu prvog bita, odrediti dekodovanu sekvencu. (3p)
c) Ako se na izlaz Hafmenovog koda priključi zaštitni koder sa ponavljanjem pet puta a zatim kanal u kome je verovatnoća greške $p=10^{-1}$, odrediti ukupan broj bita koji se šalje kroz kanal za primer iz prethodne tačke. Koliku verovatnoću greške tada registruje korisnik (pravilo odlučivanja u dekoderu izaberite sami, kako god želite)? Kako se menja broj prenetih bita a kako verovatnoća greške ako se umesto ponavljanja pet puta primeni kod sa ponavljanjem devet puta? (4p)

Z2.

- a) Niz informacionih bita 10011100 kodovati Hemingovim (8,4) kodom. Kao posledica šuma koji deluje u kanalu 2, 3. i 12. bit u poslatoj sekvenci nisu ispravno primljeni. Kakvi zaključci se mogu doneti nakon procesa dekodovanja?
- b) Ako se greške u kanalu pojavljuju sa verovatnoćom $p=10^{-3}$, izračunati verovatnoću da se na nizu od šesnaest bita pojavi trostruka greška, kao što se desilo u prethodnom delu zadatka. Kolika je verovatnoća da Hemingov kod (8,4) ne ispravi i ne detektuje takvu grešku?
- c) Ako se umesto Hemingovog koda koristi kod sa ponavljanjem, kolika je verovatnoća da trostruka greška na grupi od 15 poslanih bita ne bude detektovana? Ako je broj bita koji se šalju u kanal 15, koliki je optimalan broj ponavljanja koji treba primeniti?