

### PRINCIPI MODERNIH TELEKOMUNIKACIJA

**P1.** a) Nacrtati blok šemu digitalnog telekomunikacionog sistema i ukratko objasniti funkciju svakog bloka. Posebno objasniti zašto se radi razdvajanje izvora od kanala. (3p)  
 b) Po čemu se razlikuju analogni i digitalni signali. Zašto se radi digitalizovanje signala? Koja je osnovna mera kvaliteta pri prenosu digitalnog signala? (2p)

**P2.** a) Objasniti šifru transpozicije (permutacionu šifru) - kako se konstruiše i kako se može razbiti. (1p)  
 b) Opisati šifru supstitucije. Kako se konstruišu i kako se mogu razbiti monoalfabetska i polialfabetska šifra. (2p)  
 c) Objasniti postupak izbora parametara i način rada RSA algoritma u slučaju kada je  $p=7$  i  $q=11$ . Zašto je iz javnog ključa teško odrediti tajni ključ? (2p)

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

$s_i$	A	B	C	D	E	F
$P(s_i)$	0,2	0,3	0,2	0,05	0,1	0,15

a) Odrediti entropiju izvora, efikasnost i stepen kompresije dobijenog koda. (2p)  
 b) Ako izvor emituje sekvencu simbola B, E, D, A, E i kanal greši pri prenosu prvog i petog bita, odrediti dekodovanu sekvencu. (2p)  
 c) Neka se na izlaz Hafmenovog kodera priključi zaštitni koder sa ponavljanjem tri puta, a na ulaz Hafmenovog kodera zaštitni dekodeer za većinskim odlučivanjem. Odrediti sekvencu koja se dostavlja korisniku ako izvor i u ovom slučaju emituje sekvencu simbola B, E, D, A, E i kanal greši pri prenosu prvog i petog bita (3p)

**Z2.** a) Niz informacionih bita  $i=(101)$  kodovati Hemingovim (7,3) kodom. (2p)  
 b) Objasniti dekodovanje primljene reči  $y=(1000000)$  ako je primenjen kod iz prvog dela zadatka. Koja je vrednost sindroma, a koja je dekodovana reč? (2p)  
 c) Proceniti verovatnoću da Hemingov kod (7,3) ne uspe da koriguje niti detektuje grešku u primljenoj reči, ako verovatnoća greške u kanalu iznosi  $p = 10^{-3}$  i greške se pojavljuju slučajno (nekorelisane su). (2p)  
 d) Objasniti način formiranja generišuće matrice za kod (7,3). (2p)

#### NAPOMENA:

Kolokvijum traje 2h. Prvi kolokvijum se može nadoknaditi u dva termina — u terminu drugog kolokvijuma i u januarском ispitnom roku.