

## Prvi domaći zadatak iz predmeta Principi modernih telekomunikacija

### TEORIJSKI DEO

1. Model telekomunikacionog sistema sa stanovišta teorije informacija. Nacrtati opštu blok šemu digitalnog telekomunikacionog sistema i opisati pojedine blokove (bar jedna rečenica po bloku).
2. Objasniti način konstrukcije Hafmenovog koda pomoću stabla, za slučaj kad izvor bez memorije emituje  $q=7$  simbola sa verovatnoćama  $P(A)=0.1$ ,  $P(B)=0.25$ ,  $P(C)=0.15$ ,  $P(D)=0.05$ ,  $P(E)=0.08$ ,  $P(F)=0.17$ ,  $P(G)=0.2$ . Proveriti da li se samo posmatrajući stablo može uočiti da je ono nastalo Hafmenovim postupkom. Za ovaj slučaj izračunati efikasnost dobijenog koda i postignuti stepen kompresije.
3. Objasniti način konstrukcije zaštitnog koda sa ponavljanjem. Navesti dva načina odlučivanja pri dekodovanju. Za oba slučaja odrediti verovatnoće da dekodovanje bude neuspešno za slučaj kad je verovatnoća greške u kanalu  $p=10^{-1}$  (ako kanal greši nasumično) i kada se vrši ponavljanje  $n=9$  puta. Koliki je maksimalan kodni količnik koji može imati kod koji obezbeđuje pouzdan prenos kroz kanal navedenih karakteristika.
4. Objasniti konstrukciju Hemingovog (6,3) koda, dobijenog skraćivanjem (7,4) koda a zatim dodavanjem bita ukupne provere parnosti. Dati tumačenje sindroma za razne slučajeve. Izvršiti dekodovanje ako je reč primljena na ulazu dekodera 001000.
5. Objasniti Difi-Helmanov algoritam razmene ključeva. Zašto je on značajan, šta omogućava i da li ima nekakve mane?

### ZADATAK 1

Napisati program koji generiše sve kodne reči za kod opisan generišućom matricom

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

- a) Odrediti parametre koda ( $n, k$ ).
- b) Odrediti težinu svake kodne reči (broj jedinica u njoj), i napisati koliko ima kodnih reči sa težinama  $d=0, 1, \dots, n$ . Protumačiti dobijeni rezultat.
- c) Koliko grešaka može da ispravi takav kod?

### ZADATAK 2

- a) Napisati program koji generiše  $N=1000$  slučajno izabranih informacionih reči dužine  $k=3$ , a zatim na osnovu generišuće matrice iz prethodnog zadatka od njih formira  $N$  kodnih reči dužine  $n=6$ .
- b) Korisnik unosi pozicije grešaka na četiri uzastopne pozicije, što odgovara paketskoj greški u kanalu. Neka se ova greška ponavlja periodično na svakih 100 bita. Program treba da unese greške u kodovanu sekvencu i da iz prosledi prijemniku. Za koje parametre interlivera i deinterlivera je moguće ispraviti sve greške, ako je interliving kombinuje sa kodom iz prethodnog zadatka?
- c) Napisati program koji obavlja deinterliving i dekodovanje primljene sekvence. Uporediti poslatu i primljenu sekvencu i proceniti koliku verovatnoću greške vidi korisnik.

### NAPOMENA:

Domaći zadaci bi trebalo da budu čitko i jasno napisani, sa potrebnim objašnjenjima i komentarima.

Teorijski deo se piše rukom a za programski deo potrebno je priložiti odštampan izvorni kod i rezultate izvršavanja programa (koristite programski jezik po želji). Komentarisati dobijene rezultate.