**ZADACI**

**1. zadatak**

U prijenosu paričnim kabelom koristimo kodiranje *n*D-PAM5 (*n* PAM simbola, svaki simbol poprima jednu od 5 naponskih razina). Izvorna prijenosna brzina prije kodiranja iznosi 1000 Mbit/s. Pri tome skupinu od *m* bita izvornog slijeda pretvaramo u skupinu od *n* PAM simbola, i svaki od PAM simbola šaljemo zasebnom paricom. Koliko moraju iznositi *m* i *n* pa da linijska brzina po parici ne pređe 100 Mbauda? Pri tome treba postići maksimalnu moguću efikasnost kodiranja unutar ranije zadanih okvira.

**2. zadatak**

U prijenosu koristimo multipleksni postupak OFDM. Ciljana prijenosna brzina koju želimo postići iznosi 10 Mbit/s. Na raspolaganju nam je frekvencijski pojas od 100 kHz do 1,1 MHz. Trajanje OFDM simbola sastavljenog od svih potkanala iznosi 0,1 ms. Koji QAM modulacijski postupak moramo koristiti da bi ostvarili željenu prijenosnu brzinu?

**3. zadatak**

Na nekom bežičnom prijenosnom linku od točke do točke koji povezuje stanice A i B koristimo upravljanje prometnim tokovima. Vrijeme slanja okvira na link iznosi 100 µs. Duljina linka iznosi 60 km. Nakon što cijeli okvir stigne iz stanice A u stanicu B, stanica B odmah (vrijeme procesiranja okvira zanemarivo) šalje vrlo kratku potvrdu (duljina potvrde zanemariva) natrag u stanicu A. Odredite maksimalnu prijenosnu brzinu u okvir/s, ako duljina prozora *W* iznosi 10 okvira.

**4. zadatak**

a) Izvedite izraz za prvi Nyquistov kriterij, tj. impulsni odziv kanala čija je prijenosna funkcija jednaka frekvencijskoj karakteristici idealnog niskopropusnog filtra granične frekvencije *f*g:



pri čemu je 0 < *a* ≤ 1, *ω* = 2π*f*, a *τ* je konstanta veća od nule. Odredite trajanje Nyquistovog intervala *T*N.

b) Koja je najveća moguća prijenosna brzina pri kojoj je izbjegnuta intersimbolna interferencija (ISI) na izlazu kanala, ako uzorke primljenih simbola uzimamo frekvencijom 1/*T*N?

c) Pri kojim je sve brzinama slanja simbola moguće izbjeći ISI na izlazu kanala, ako uzorke primljenih simbola uzimamo frekvencijom 1/*T*N?

d) Napišite izraz za iskoristivost prijenosnog pojasa za M-narni prijenos kroz zadani kanal.

e) Napišite izraz za iskoristivost prijenosnog pojasa za M-narni prijenos kroz kanal koji ima prijenosnu funkciju određenu drugim Nyquistovim kriterijem uz *roll-off* faktor *r*.

**5. zadatak**

a) Nacrtajte općenitu shemu generatora pseudoslučajnog slijeda s *M* bistabila (*feedback shift registar*).

b) Od kakvih se sklopova smije sastojati logika u povratnoj vezi pa da generator bude linearan?

c) Napišite izraz koji povezuje stanje bistabila *j* (1 ≤ *j* ≤ *M*) u ovisnosti o stanju bistabila *j*-1 u diskretnim vremenskim trenucima *k*∙*T*, *k* ≥ 0.

d) Napišite izraz za autokorelacijsku funkciju pseudoslučajnog slijeda maksimalne duljine čiji period iznosi *N* bita.

e) Koji uvjeti moraju biti zadovoljeni pa da taj izraz teži prema izrazu za autokorelacijsku funkciju idealnog slučajnog slijeda?