Sveučilište u Zagrebu

**Fakultet elektrotehnike i računarstva**

Završni ispit iz predmeta **PRIJENOS PODATAKA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ime i prezime** |  | | |
| **JMBAG** |  | **Ak.god.** | 2015./2016. |
| **Grupa** |  | **Datum** | 10. veljače 2016. |

Izjavljujem da tijekom izrade ove zadaće neću od drugoga primiti niti drugome pružiti pomoć, te da se neću koristiti nedopuštenim sredstvima. Ove su radnje teška povreda Kodeksa ponašanja te mogu uzrokovati i trajno isključenje s Fakulteta.

Također izjavljujem da mi zdravstveno stanje dozvoljava pisanje ove zadaće.

**Vlastoručni potpis**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ZADACI**

**1. zadatak (svako potpitanje 3 boda)**

Razmatrajte kodiranje pseudoslučajnim slijedom (PSS). Generator PSS-a (GPSS) je prikazan na donjoj slici.



a) Odredite PSS maksimalne duljine kojeg generira ovakav generator. Pretpostavite da je početno stanje GPSS-a (prije prvog impulsa takta) jednako: D1 = 1, D2 = 0, D3 = 0.

b) Napišite izraze za sve *si*(*k*), *i* = 0, ..., 3, pri čemu je *k* oznaka za *k*-ti impuls takta, *k* ≥ 1. Početna stanja bistabila su *s*1(0), *s*2(0) i *s*3(0). Prikažite PSS kao funkciju od *s*1(*k*).

c) Izračunajte entropiju zadanog GPSS-a (srednji sadržaj informacije na izlazu kodera).

d) Napišite općeniti izraz za autokorelacijsku funkciju PSS-a kad *N* teži u beskonačnost.

**2. zadatak (10 bodova)**

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 (*m* > *n*), i svaki od *n* PAM simbola šaljemo zasebnom paricom. Koliko mora iznositi *m* pa da linijska brzina po parici ne bude veća od 125 Mbauda? Uz minimalni potrebni *m* odredite i minimalni potrebni *n*.

**3. zadatak (10 bodova)**

Svaki se signal oblika *A*⋅sin(*x* – *φ*) može rastaviti u kombinaciju kosinusne i sinusne komponente. Sukladno tome, ako je zadan signal *x*(*t*) = cos(*x*) – sin(*x*), odredite koliko iznose odgovarajuća amplituda *A* i faza *φ*.

**4. zadatak (svako potpitanje 4 bodova)**

Razmatrajte linearni kanal čija je prijenosna funkcija definirana izrazom:



Očito je da kanala ima dva potkanala, prvi između 0 i *f*1 herca i drugi između *f*1 i *f*2 herca. Neka smanjenje omjera srednje snage signala prema srednjoj snazi šuma u kanalu iznosi 1, i neka je standardna devijacija šuma također jednaka 1. Neka je ukupna snaga koju treba rasporediti po dva kanala potkanala jednaka *P*.

a) Odredite koji uvjet mora zadovoljavati veličina *k* u odnosu na snagu *P*.

b) Odredite iznose snage u prvom potkanalu, *P*1 i u drugom potkanalu, *P*2, ako je zadano *P* = 10 i *k* = 0,1.

**5. zadatak (teorijsko pitanje – usmeni ispit, 10 bodova)**

Nacrtajte logičku shemu kodera i dekodera diferencijalnog koda. Pokažite korištenjem logičkih izraza da je ulaz u koder jednak izlazu dekodera, pod pretpostavkom da u prijenosu kanalom nije bilo pogrešaka bita.