**1. zadatak (ukupno 9 bodova, a) 1 bod, b) do e) 2 boda svaki)**

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.

e) Spektralnu gustoću snage PSS-a moguće je dobiti razvojem autokorelacijske funkcije u Fourierov red. Odredite izraz za srednju vrijednost spektralne gustoće snage, tj. za njenu komponentu na frekvenciji nula.

**2. zadatak (ukupno 4 boda, a) 2 boda, b) 1 bod, c) 1 bod)**

Sustav za koji znamo da je FIR filtar s tri koeficijenta zadan je pomoću uzoraka signala *x*(*n*) = *x*(*nT*) na njegovom ulazu i uzoraka signala *y*(*n*) = *y*(*nT*) na njegovom izlazu:

*x*(0) = 0, *x*(1) = 2, *x*(2) = 1, *x*(3) = 0 i *y*(0) = 0, *y*(1) = 2, *y*(2) = 5, *y*(3) = 4, *y*(4) = 1, *y*(5) = 0.

a) Odredite impulsni odziv tog sustava.

b) Napišite izraz koji jednoznačno povezuje ulaz *x*(*n*) i izlaz sustava *y*(*n*) koristeći proračunate koeficijente filtra.

c) Koliko moraju iznositi koeficijenti takvog filtra pa da njegov izlaz bude jednak njegovom ulazu, ali da kašnjenje između ulaza i izlaza iznosi 2*T*?

**3. zadatak (ukupno 9 bodova, a) do d) 2 boda svaki, e) 1 bod)**

Razmatrajte NRZ linijski binarni kod. Binarne nule i jedinice prenose se pravokutnim impulsima amplitude *A* i trajanja *T*:



a) Odredite autokorelacijsku funkciju binarnog slučajnog slijeda za kojeg vrijedi



pri čemu je *p*(0) = *p*(1).

b) Odredite izraz za spektralnu gustoću snage tako definiranog NRZ polarnog linijskog koda.

c) Odredite autokorelacijsku funkciju binarnog slučajnog slijeda za kojeg vrijedi



pri čemu je *p*(0) = *p*(1).

d) Odredite izraz za spektralnu gustoću snage tako definiranog NRZ unipolarnog linijskog koda.

e) Koristeći već dobiveni rezultat za polarni NRZ linijski kod, odredite spektralnu gustoću snage polarnog RZ linijskog koda:



**4. zadatak (2 boda)**

Linijskim AMI koderom kodiramo beskonačni periodički slijed 101010101010.......... Koliko iznosi efikasnost kodera u ovom posebnom slučaju?

**5. zadatak (1 bod)**

Odredite DSV za linijski kod B8ZS koji koristi zamjenske sekvence oblika 000VB0VB na temelju slijeda od 18 uzastopnih ternarnih simbola koji nastupaju neposredno nakon uspostave linka (dakle, ternarni simboli od *c*1 do *c*18, *c*0 = 0). Također, napišite odgovarajući binarni i ternarni slijed. Pretpostavite da je RDS(0) = 0.