**Zadaci sa ispiti i djelomična rješenja**

1. a) Kakav filtar se koristi u GMSK modulacijskom postupku za oblikovanje impulsa u vremenskoj domeni?  
   b) Gdje se koristi u praksi?  
   c) Koliko se promjeni faza moduliranog signala u intervalu svakog simbola?
2. ***Koristi se Gaussov filtar (GLPF – Gaussian low-pass filter)***
3. ***U praksi se koristi kod tehnologija za pokretne mreže druge generacije a to su GSM i radijska tehnologija (GPRS)***
4. ***promijenit će se za***
5. Modulirani signal iz pojasa (300-3400Hz) modulira frekv. visokofrekv. signala. Devijacija frekv. je 2000Hz.  
   a) Širina pojasa tako dobivenog signala je?  
   b) mf=?  
   c) Da li je ovo slučaj širokopojasne ili uskopojasne modulacije frekvencije?
6. a) Koliko se bita pridružuje svakom od M simbola u mod. postupku M-FSK?  
   b) Koliki je indeks modul ako su diskretne frekvencije jednoliko razmaknute za 2∆f?  
   c) Koji uvjet mora biti zadovoljen da bi simboli M-FSK signala bili ortogonalni?
7. ***bita***
8. ***tj. diskretna stanja moraju biti višekratnici od .***
9. a)Objasni sinkronizaciju simbola i sinkronizaciju nosioca  
   b)Kako se postupak sinkronizacije provodi u koherentnom a kako u nekoherentnom sustavu  
   c)Koji se problem i u kojim sustavima rješava slanjem "sinkronizacijskog slijeda"
10. ***Sinkronizacija simbola: to je postupak procjene trenutaka početka i kraja intervalla jednog simbola moduliranog signala; primljeni se impuls uspoređuje s nizom vremenski pomaknutih prijamniku poznatih odašiljačkih impulsa***

***Sinkronizacija nosioca: usporedbom primljenih simbola moduliranog signala i poznatog sinkronizirajućeg slijeda prijamnik može odrediti fazni odnos prijenosnog signala modulatora i obnovljenog nosioca***

1. ***Koherentni: uspoređuje se referentni signal jednake frekvencije i faze kao i prijenosni signal u modulatoru***

***Nekoherentni: sinkronizacija se obavlja obnovom taktnog signala***

1. ***Problem je neodređenost faze obnovljenog nosioca, a javlja se u koherentnim sustavima. Sinkronizacijski slijed je određen broj unaprijed poznatih znakova***
2. a) Svrha preinake modulacijskog postupka QASK u OQPSK te kako se obavlja?  
   b) Koliko se kašnjenje unosi u liniju prijenosa signala Q(t)?  
   c) Kojim postupkom se može demodulirati OQPSK signal?
3. ***Kako bi se izbjegla pojava istodobne promjene razina signala I(t) i Q(t) koja nastaje kad se mijenjaju oba binarna znaka u paru. Obavlja se u dva koraka, a u oba koraka se faze mijenjaju za***
4. ***Kašnjene iznosi***
5. ***Koherentnim postupkom***
6. Nacrtaj osnovni model komunikacijskog sustava. Što ograničava prijenos digitalnih podataka preko fizičkog komunikacijskog kanala?



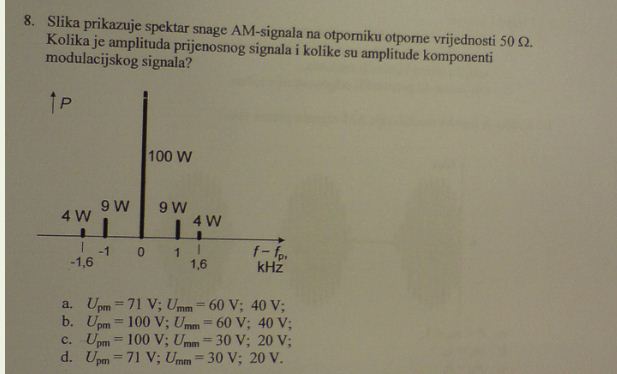
***Ograničavajuć je kapacitet kanala***

1. a) Slijed bitova 10011010 prikaži pomoću Manchester linijskog koda uz jasno naznačeno trajanje intervala bitova.  
   b) Koja je prednost takvog kodiranja?  
   c) Nacrtaj spektar takvog koda.



1. ***Nema istosmjernu komponentu***





1. Na slici je prokazan dijagram ovisnosti vjerojatnosti pogreske o odnosu Eb/n0. za prijenos podatak koristimo 8-psk modulacijski postupak. Širina spektra koju imamo na raspolaganje je 200 khz. Boltzmanova konstantna iznosi ..., standardna temperatura iznosi 20c, no=4\*10^-15 ws, a kosinusni faktor zaobljenja filtar iznosi 0,2.  
   a) kolika je ukupna snaga šuma u sustavu pri standardnim uvjetima  
   b) kolika je maksimalna spektralna ucinkovitost  
   c) odredite snagu moduliranog signala na prijamu uz koju postizemo vjerojatnost pogreske od 10^-3
2. BFSK-modemom prenose se digitalni podaci brzine 1000 bit/s analognim telefonskim kanalom. Granične frekvencije analognog telefonskog kanala za prijenos govora su 300 Hz i3400 Hz. Znaku "0" pridružena je frekvencija 1000 Hz, a znaku "1" 2000 Hz.  
   a) Kolika je frekvencija prijenosnog signala?  
   b) Kolika je devijacija frekvencije?  
   c) Koliki je indeks modulacije?
3. ***fr=(f0+f1)/2=(1000+2000)/2=1500 Hz***
4. ***trokut ( f ) = (f1-f0)/2=1000/2=500 Hz***
5. ***mf=2\*trokut ( f ) \* Tb=2\*trokut ( f ) \* 1/Rb = 2\*500\*1/1000 = 1***
6. Komunikacijski sustav mora imati brzinu 110Mbit/s. Imamo kanal sa B=25MHz, a alfa (faktor zaobljenja) je 0.25.

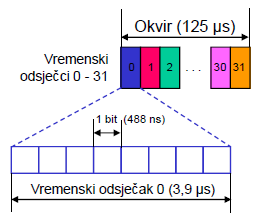
a) kolika je nyquistova širina pojasa?  
b) kolika je ostvariva brzina simbola?  
c) kojim postupkom modulacije ćemo dobit najveću otpornost na šum u tom kanalu sa takvim postavkama?

1. ***B=Bn(1+alfa) --> Bn=B/(1+alfa)=20MHz***
2. ***Rs=Bn = 20 Mbit/s ( neznam je li točna formula...javi mi se u slučaju greške )***
3. ***imamo zadan Rb=110Mbit/s, izracunali smo Bn=20Mbit/s sad stavimo da je Rs=Bn-onda imamo n=Rb/Rs=5.5 a to je zaokruzeno na veci broj 6-pa je nas postupak modulacije 2^6 QAM tj, 64 QAM***
4. Operater u GSM-u je dao 2 frekv. područja, 800 MHz do 812 MHz i 900 MHz do 912 MHz. Uređaj koristi frekvenciju od 803 MHz.   
   a) u kojem smjeru se koristi navedena frekv.?  
   b) odredite koja se frekv koristi u drugom smjeru!  
   c) koji se modulcijski postupak koristi u GSM-u?
5. ***803 kHz se koriste u ulaznom smjeru (uređaj->bazna postaja)  
   Zašto? - zato jer je to niža ferk. od ponuđenih što podrazumijeva i manje gušenje čime kompenziramo manju snagu signala (snaga signala od uređaja prema bazi je logički manja)***
6. ***803-800+900=903***
7. ***GMSK***
8. U radijskoj lokalnoj mreži po normi IEEE802.11g koristi se frekvencijski multipleks ortogonalnih podnosilaca (OFDM) s 52 potkanala od kojih se 4 koriste za prijenos pilotskih signala. Za prijenos podataka brzinom od 48 Mbit/s u svakom se potkanalu koristi modulacijski postupak 64-QAM uz trajanje OFDM simbola od 4 us te zaštitni interval u najvećem preporučenom iznosu. Koji IFFT-postupak se koristi za dobivanje OFDM simbola(traži se broj ulaznih podataka u IFFT). Nacrtajte spektar amplitudnih podnosilaca na frekvenciji fO=2340 MHz uz jasno navedene vrijednosti na osi apscisa.
9. ***2^n >= 64 -> n=6***
10. ***4 us=T0+1/4\*To -> To=3.2us -> delta f=1/To=312.5 kHz - to je razmak podnosioca na frekvencijskoj osi***
11. 27 ćelija, svaka po 2 kanala. koliko max korisnika može pozivati na istom području? Što treba napraviti da se taj broj poveća bez da se mijenja broj kanala po ćeliji   
    ***a)2\*8\*27=432 korisnika   
    (svaki kanal podrazumijeva jedan oktet-zato puta 8)  
    8.predavanje 24. slajd  
    b)smanjit ćelije i povećat njihov broj***
12. Način komunkacije u mrežama s komutacijom kanala. Prednosti i nedostaci u odnosu na komunikaciju u mrežama s komutacijom paketa?  
    Prednosti-live prijenos  
    Nedostaci-veliko kašnjenje (uspostava i raskid veze, provjera mereže da li ima kapaciteta), neekonomičnost (fixno zauzeti kapaciteti za samo jedan izvor koji se ne koristi cijelo vrijeme ili ne u cijelosti)  
    *slika i objašnjenje 5. predavanje na materijalima-slika 2 (slikano-by: Egislav)*
13. na slici je prikazan sinusno modulirani AM SIGNAL. najmanja amplituda AM signala je 40 vpp, najveca amplituda AM SIGNALA je 80 vpp, frekvencija prijenosnog signala je 100khz, frekevencija modulacijskog signala je 10khz.  
    a) koliko je inefeks modulacije?  
    b) kolika je snaga am-signala na otporniku cija je otporna vrijednost jednaka 50 oma?  
    c) potrebno je nacrtati sadržaj spektra am-signala s naznacenim vrijednostima snaga pojedinih komponenti i njihovim frekvencijama ukoliko je promatramo na otporniku otporne vrijednosti 50 oma?  
      
    2\*Amin=40 Vpp  
    2\*Amax=80 Vpp  
    fp=100kHz  
    fm=10kHz  
    ***a)ma=(Amax-Amin)/(Amax+Amin)=0.3  
    b)Amax=Upm(1+ma) --> Pam=(Upm^2)/(2R) \* ( 1 + (ma^2)/2) = 9.88 W  
    c)***
14. ADSL norme ITU-T G.992.1(G.DMT) ima sirinu potkanala 4,3125 kHz,brzina prijenosa simbola u potkanalima iznosi 4000 bauda  
    U 60 potkanal prenosi se 7 bitova/simbolu,u 10 potkanala prenosi se 10bitova/simbolu,u 50 potkanala prenosi se 5 bitova/simbolu,u 5 potkanal prenosi se 4 bita/simbolu,a u ostalim potkanalima prenosi se maksimali broj bitova/simbolu.  
    Kolika je brzina prijenosa korisnickih bitova od korisnika prema centrali.  
    zadatak nije dobro napisan skoro pa 100 % ziher- dakle nije od korisnika (upload), već prema korisniku (download) - to se vidi prema broju potkanala - također očito je kolega zaboravio napisat B (širinu pojasa=966 kHz) ili nije već oćekuju da znamo napamet (6. predavanje 59. slajd)  
    N(potkanala)= B/4312.5 - 1=223  
    R(b)=4000\*(10\*10+60\*7+50\*5+5\*4+98\*15)=9.04 Mbit/s
15. Kod Digital Video Broadcastinga(DVB-T) s sirinom pojasa od 8MHz koristi s multipleksiranje signala frekvencijskim multipleksiranjem ortogonalnih podnosioca(OFDM).Ima 8??? podkanala,od toga 80?? za korisnicke podatke,ostatak za pilotske nosioce signala.Trajanje moduliranog signala je T0=??us,a vrijeme zastitnog intervala Tz=T0/16.Ako je pritom koristen modulacija QPSK odredite:  
    a)vrijem trajanja OFDM signala  
    b)brzinu prijenosa korisnockih podataka  
    c)spektralnu ucinkovitost  
    -problem je što se neznaju točni brojevi iz zadatka  
    ***a)Tuk=T0+Tz=...  
    b)R(kor. podaci)=Rb \* n(kor. potkanala) (Rb=n/Tuk; 2^n>= 4?? -QPSK-neznam koji broj bi trebao - neka netko potvrdi)  
    c)Ruk/B=... (Ruk=Rb \* n(svi potkanali))***
16. Definicije protokola,usluge i arhitekture mreže  
      
    Protokol je skup pravila i dogovora koji se rabe pri komunikaciji entiteta različitih sustava  
    Usluga je skup osnovnih operacija koje niži sloj pruža višem sloju unutar jednog sustava  
    **Arhitektura mreža - nisam našao definiciju :/**
17. Što je multipleksiranje, što je TDM, uzrok neučinkovitosti TDM-a  
      
    Multipleksiranje je postupak kojim se većem broju izvora i odredišta omogućava istodobna uporaba iste grane ili veze u mreži.TDM je multipleksiranje po vremenu i rabi se u prijenosu digitalnog telefenskog signala,prijenosa podataka,satelskim komunikacijama itd...  
    Fiksna dodjela vremenskih odsječaka uzrokuje neučinkovitost TDM-a
18. Vrsta komutacije u javnoj tel. mreži? Kojim postupkom se provodi analogno-digitalna? Brzina kanala nakon A/D pretvorbe?  
    a)komutacija kanala  
    b) PCM s T=125 us  
    c)R(početna)=1/T \* 8 = 64 kbit/s
19. Osnovne razlike TCP/UDP? Nakon kojem sloju TCP/IP referentnog sloja se rabe TCP i UDP? Koji je pogodniji u stvarnom vremenu?  
    a)TCP-spojne usluge, sporiji, pouzdan; UDP-nespojene usluge, brži i manje pouzdan  
    b)transportni sloj  
    c)UDP-zato jer je brži
20. Opiši koncept upravljanja pristupom prijenosnom mediju u LAN mrežama koji se temelji na višestrukom osluškivanju nosioca i detekcijom sudara(CSMA/CD). Koju vrstu sudara ne može detektirati? Zašto se CSMA   
    detekcijom sudara ne može korisiti u WLAN-u?

a) mrežna postaja koja želi odašiljati podatke “osluškuje” da li neka druga postaja odašilje podatke i da li je medij zauzet – ako je prijenosni medij slobodan, mrežna postaja započinje odašiljati • do sudara dolazi kada više postaja istodobno utvrdi da je medij Slobodan i započne odašiljanje okvira – za vrijeme odašiljanja okvira, mrežna postaja “osluškuje” medij, kako bi otkrila da li je došlo do sudara • rani sudar – sudar koji postaja detektira za vrijeme dok odašilje okvire – mrežna postaja prekida emitiranje okvira i čeka slučajno odabrano vrijeme prije nego započne ponovno odašiljanje – u najvećem broju slučajeva istodobno odašiljanje podataka dvaju mrežnih postaja neće se ponoviti • kasni sudar – sudar do koga dolazi nakon što je postaja prestala sa slanjem okvira

b)kasni sudar  
c)zato što prijemnik može primiti isti signal više puta zbog refleksije elektomagnetskih valova od prepreke

1. Na slici je prikaza gradja u europskoj PDH hijerarhiji. Treba odrediti brzinu primarnu brzinu E1 prijenosa? Ako za multipleksiranje E2 koristimo cetiri E1 zasto brzina E2 nije jednaka cetiri puta brzina E1?

***a)32\*8/125 us = 2.048 Mbit/s  
b)nije, nego je više od 4 puta zato jer se u multipleksirani signal dodaju bitovi za sinkronizaciju, oporavak i signalizaciju***

1. Što je modem? Čime je određena teorijska brzina od 35 kbit/sec? Kako je u modemskim vezama moguće postići povećanje brzine na 56 kbit/s i u kojem je smjeru moguće ostvariti navedenu brzinu?  
     
   Modem (modulator+demodulator) - uređaj za pretvorbu digitalnih podataka,nastalih u računalu,u analogni oblik pogodan za slanje telefonskim linijom i obrnuto.  
     
   Brzina od 35 kbit/s predstavlja teorijsku granicu najveće brzine prijenosa modema,a određena je prosječnom duljinom i kvalitetom telefonskih linija u lokalnoj petlji. Povećanje brzine prijenosa postiže se digitalnom prijenosom u lokalnoj petlji i to u smjeru od isporučitelja prema korisniku (download).
2. Pri PPM modulaciji, korekcija amplitude se provodi sa
3. Pri sinusnoj modulaciji u FM postupku, ovojnica je konstanta.
4. Prednost TCP/IP je mogucnost spojnih i nespojnih usluga u transportnom sloju nudeci korisnicima izbor vrste usluge.
5. Spektralna ucinkovitost u osnovnom pojasu frekvencija uz zaobljenje karakteristike od 0.25 iznosi 1.6bit/s/Hz.
6. Za prijenos s kraja na kraj mreze sluzi nam transportni sloj
7. U javnoj komutiranoj telefnoskoj mrezi komutiraju kanali.
8. Maksimalna spektralna ucinkovitost 256-QAMa je 8 bit/s/Hz.
9. Osnovne brzine za pleizokronu: 1544 kbit/s za US, 2048 kbit/s za EU.
10. Sto je protokol N-tog sloja? Komunikacijom izmedu ravnopravnih entiteta N-tog sloja upravlja odgovarajuci protokol koji se naziva protokolom sloja.
11. Najbitnija razlika izmedu 811.a i 811g je u frekvencijskom podrucju (pojasu)(5 i 2.4 GHz).
12. Za GSM mrezu, veci maksimalni broj poziva moze se ostvariti smanjenjem celija i povecanjem njihovog broja.
13. Kod OSIa se na LAN odnose fizicki i podatkovni sloj.
14. Kako se mijenja amplituda suma kod FM modulacije? Raste linearno s frekvencijom.
15. Kod WLANa koristimo prosirenje frekvencijskog pojasa kako bi smanjili mogucnost pucanja veze zbog smetnji.
16. Gaussov filtar kod GMSK modulacije sluzi za smanjenje sirine pojasa.
17. Nizi sloj pruza uslugu visem sloju.
18. Kako bi se zadrzala ista vjerojatnost pogreske bita pri promijeni modulacije sa 16-QAM na 64-QAM treba povecati snagu na ulazu.
19. LAN i WLAN povezuje usmjerivac, router.
20. Kod nekoherentnih postupaka demodulacije potrebno je sinkronizirati simbol i obnoviti takt. U nekoherentnim sustavima ne provodi se obnova nosioca.
21. Modulacijski signal je signal koji nosi informaciju i upravlja promjenama parametara prijenosnog signala.
22. Sto se koristi kod stvaranja OFDM simbola? IFFT.
23. Kod TDMa (multipleksiranje po vremenu) nedostatak je fiksna dodjela vremenskih odsjecaka pojedinom kanalu.
24. Koristenjem statistickog multipleksiranja postize se bolje iskoristenje kapaciteta kanala.
25. Uz zadanu vjerojatnost pogreske bita i poznatu brzinu prijenosa odrediti broj pogresaka u jednom satu: N = R\*t\*BER
26. Linijski kod je prikaz binarnih znakova elektricnim signalom.
27. Interferencija medu simbolima na dijagramu oka smanjuje otvor oka.
28. Prijenosni signal ne sadrzi prenosenu informaciju.
29. Zastitni interval u OFDM simbolu sluzi za smanjenje vjerojatnosti pogreske prijenosa uslijed smetnji nastalih visestaznim sirenjem signala.
30. Zasto se susjednim stanjima 16-QAM signala pridruzuju cetvorke binarnih znakova koje se razlikuju u samo jednom bitu? Radi smanjivanja vjerojatnosi pogreske bita.
31. Neucinkovitost FDMa (multipleksiranja po frekvenciji) uzrokovana je ubacivanjem zastitnog pojasa frekvencija izmedu susjednih kanala u frekvencijskom spektru.
32. Najveca moguca SPU binarnog PSK je 1 bit/s/Hz. BPSK je jako otporan na smetnje. Demodulacija se obavlja koherentnim postupkom.
33. Indeks modulacije kod brze diskretne modulacije frekvencije (mf) iznosi 0.5. Postize se dobra SPU. Da bi dobili GMSK pustimo kroz Gaussov filtar.
34. Najcesce ISM frekvencijsko podrucje koje se koristi je od 2400 do 2483.5 MHz.
35. WLAN 802.11b i 802.11g: Isto frekvencijsko podrucje, 802.11g ima 8 kanala, a 802.11b 3 kanala te 802.11g koristi OFDM postupak.
36. Dva temeljna pristupa u realizaciji dvosmjernog prijenosa su frekvencijski dupleks FDD i vremenski dupleks TDD. U nas se koristi FDD.
37. Temeljna prednost prijenosa uz prosirenje pojasa je mogucnost odrzavanja veze u uvjetima slabog prijamnog signala te uz prisutnost uskopojasnih ili sirokopojasnih smetajucih signala.
38. Procesni dobitak pokazuje koliko pri ovoj tehnici S/N moze biti manji u odnosu na S/N klasicnih modulacija uz ostvarenje jednake kvalitete prijamnog signala. U WLAN 802.11 mrezama rabe se dvije vrste prijenosa uz prosirenje pojasa: DBPSK za prijenos podataka brzinama 1 Mbit/s te DQPSK za prijenos podataka brzinama 2 Mbit/s.
39. Datagrami su paketi s neovisnim usmjeravanjem. Mrezni cvorovi procesiraju svaki paket neovisno o ostalim paketima pa se paketi usmjeravaju razlicitim putevima.