

Razloži celični princip-obm.pokrit. razdelimo v celice, katerih strukture so šestkotniki, celoten sistem celic pa spominja na »panj«. Vsaka celica ima svojo bazno postajo oz.svojo oddajnik ter sprejemnik. Paziti je treba, da celice, ki oddajajo na istih frekvencah niso preblizu skupaj, tako, da ne prihaja do t.i.sokanalnih motenj.Kapaciteta uporabnikov celotnega sistema se lahko poveča z delitvijo celic, vendar moramo potem pri novonastalih manjših celicah zmanjšati oddajno moč oddajnika, saj hočemo, da bi bila moč sprejema na robu celice enaka kot pred delitvijo. Z manjšanjem oddajne moči tudi preprečujemo vpliv CCI oz.sokanalnih motenj.

Naštej in kratko opiši 3 možne načine za souporabo spektra

-**TDMA**(časovni sodostop)-razdeljen je na 8 časovnih enot v kateri je lahko 8 uporabnikov, ki si delijo isti frekvenčni prostor s pomočjo deljenja signala v različne časovne rezine.TDMA dodeli upor.časovno okno neglede ali poteka takrat pogovor ali preno podatkov.

FDMA(frekvenčni sodostop)-razdeli razpoložljivi frekvenčni pas na manjše frek.kanale za prenos govora ter podatkov. Vsak kanal je lahko na enkrat dodeljen le enem uporabniku. Predvsem se uporablja za analogne prenose lahko pa tudi digitalne (prenos ni najbolj učinkovit).

CDMA:Opišite osnovno idejo in način delitve spek.med upor. (kodni sodostop)-pri CDMA se spekter za bit razleze po večjem frekv.prostoru, zato je manj občutljiv na motnje. Bit ločimo s kodo, ki je enaka tako na sprejemnik. kot oddajnik.. Pri CDMA lahko na istem frekvenčnem prostoru oddaja več uporabnikov hkrati, sprejemnik pa dobljene inform. loči s kodo.

Enosmerna in dvosmerna zveza-Enosmerna – simplex je en frekvenčni kanal, po njem lahko komunicira samo en uporabnik ali postaja, ostali pa poslušajo:npr.radio.Dvosmerna – obstaja half duplex in full duplex. Sta dva frekv.kanala (Rx, ki sprejema ter Tx, ki oddaja). Ko lahko obe hkrati komunicirata je full duplex (telefonski pog.). Ko lahko enkrat eden, ko ta konča pa drugi pa imamo half duplex (woki-toki).

Naved.in opiši vzrok za poj. t.i. sokanalnih motenj – To se zgodi, če je oddajna moč oddajnika celice (npr.označ.s črko A) prevelika in je preblizu celice, ki oddaja z enako frekvenco (npr. celica A''), kar povzroča, da moč oddajanja signala celice S preglasi moč oddaj.celice A'' in zato pride do motenj na istih frekvencah. To skušamo preprečiti z upravljanjem (zmanjševanjem) oddajnih moči celic.

Podaj def.sokanalne motnje CCI ter izpelji izraz, če vemo, da je $D=R\sqrt{3Nc}$ in da moč upada z eksponentom v – CCI (Co-channel-interference) je motnja med celicami, ki niso dovolj narazen in njihovi oddajniki oddajajo signale na istih frekv., zato se med seboj motijo. $S/CCI=1/6(R/D)^v = 1/2(R/R*\sqrt{3Nc})^{-v} = 1/6(3*Nc)^{v/2}$.

Izrač.S/CCI za $Nc=7$ in $v = 4$ – $S/CCI = 1/6(3*7)^{4/2} = 21^2/6 = 73.5 = 18.66$ dB

S kakšnimi ukrepi lahko sekundarne motnje dodatno zmanjšujemo? Z znižanjem moči oddajne antene ter z povečanjem št. Nc (celice z istimi frekvencami ne smejo biti preblizu skupaj)

Skicirajte oba možna diagrama stanj (konstelaciji) četverne-fazno skočne modulacije (QPSK)- a. Faze nosilca : $0, \pi/2, \pi, 3\pi/2$ b.Faze nosilca : $\pi/4, 3\pi/4, 5\pi/4, 7\pi/4$.

Razloži prehod na $\pi/4$ QPSK. Kaj dosežemo z njeno uporabo? Pri $\pi/4$ QPSK imamo za 2x večjo izvedbo spektra kot pri QPSK. Če npr.razdelimo 11000011 na oddajniku na 1100 in 0011 in enega množimo s kosinusom drugega pa s sinusom, preden pa ju oddamo, pa oba signala seštejemo in nato oddamo.

Ali faznoskočne modul.sodijo med modulacije s konstantno ovojnico? Kakšen je pomen tega dejstva pri izvedbi mobilne terminalske opreme? Ne. Sodijo med modulacije z nekonstantno ovojnico oz.med linearne modulacije. Pri izvedbi mobilne terminalske opreme pri linearnih modulacijah je negativna stvar ta, da jih ne moremo realizirati z nelinearnimi ojačevalniki zaradi visokih stranskih snopov, ampak zgolj z množilniki. Nelinearni ojačevalniki imajo namreč nižjo porabo.

Naštej vzroke, opiš.posledice disperz., skic.! Do disperzi.prihaja zaradi odbojev ter ISI. Posledica je sprememba oblike signala, ki ga dobimo na sprejemn.

Disperz.v frekv. prostoru, kdaj govorimo o frekv.selektivnosti? O frekv.selektivn.govorimo takrat, kadar je pasovna širina sign.večja od pasovne širine kanala ($B_s > B_c$) in je zaradi tega izgubljen del signala in takrat prihaja do ISI oz.pravimo, da je takrat kanal frekv.selektiven.

Dopplerjev pojav in dolžina impulza: Dopplerjev pojav, ki pomeni prekvenčni premik; zaradi gibanja v časovnem prostoru, se pojavi t.i.frekv.oz.Dopplerjev premik. Pri frekv.disperziji prihaja do zlitja impulzov in zaradi tega nastanejo daljši impulzi (rešitev: B_s se zmanjša, tako, da velja $B_s < B_c$). Pri časovni disperziji prihaja do razbitja impulzov in zaradi tega nastanejo krajši impulzi-rešitev: t_{imp} se zmanjša, tako, da velja $t_{imp} < T_c$ (T_c je koherenten čas(ocena vpliva) in je pribl.enak $T_c \sim 9/(16 * \pi * f_d)$)

Pojasnite pojem simbola v digit.komunik.-Simbol v digit.komunikac.pomeni znak, ki ga prenesemo naenkrat.Simbol lahko vseb.več bitov. Če bi npr.razlikov.med 1V, 2V in 3V, bi to pomenilo, da vaš simbol nosi 2^3 bitov.

Skicir.in kratko opiš.vsaj 3 značil.poteke časovn.sign.v primer.binarnega kodiranja- unipolarni impulz brez vračanja na ničlo, bipolarni imp.brez vračanja na ničlo, unipol.imp.z vračanjem na ničlo, bipolarni z vrač.na ničlo.

Prvi Nyquistov kriterij;podajte kriterij in ga razložite na vsaj dveh primerih: Impulz mora biti na vseh ostalih trenut.vzorč.0, vmes pa je lahko njegov potek poljub. Tako se izognemo ISI

Pojasni vlogo enot HLR, VLR in AUC: HLR- vsebuj.administr.podatki.o vsakemu naroč. prijavljenemu v GSM omrežje. To je baza domačih uporab. VLR- vseb.izbrane pod. iz HLR, ki so potreb. za nadz. klicev in naročenih stor. vsakega uporab., ki se nahaj na obm.tega VLR(baza vseh uporab.priklj.na omr.tudi gostujoč.) AVC-center za preverjanje, generira specifične avtentikacijske parametre na zaht.VLR.

Frekvenčna delitev- prefvenčna pasova 900/1800 MHz.UL 890-915/1710-1785 MHz, DL 935-960/1805-1880 MHz. Kanalni razmik 200 KHz, št.kanalov:124*8 (374*8),izhod.moči terminalov:do 2W(1W). Modulacijski postopek:GSM upor.GMSK modul.z modul.indeksom $h=0.5$,BT in modulac.hitr. 271(270 5/6) kbandns. GMSK ima dobro spektr.učinkovitost. Prednost je v tem, da jo lahko upor.na nelinearn.ojačeval.,kar poenost.gradnjo oddajn. sistema.**Povečanje kapac.celičnega sist.z del.celice:** preobrem.celico razdelimo na manjše celice, ter tiste, ki delujejo na istih frekv.dovolj oddalj., da ne prihaja do sokanalnih motenj. in nižj.oddajno moč, ker je celica manjša. Vsaka manjša celica dobi oddajno ter sprejemno anteno(bazno postajo).**Kaj moramo kot načrtovalci zagotoviti ob delitvi celic?** Zagotoviti moramo, da sta celici, ki delujeta na isti frekv.dovolj narazen, dovolj kapacitete za pogovor (dovolj majhne celice) ter zmanjšato oddajno moč nove celice, saj želimo imeti moč na sprejemu enako kot pred delitvijo celic, če ne bo prišlo do motenj.Radij celice prepolovimo.

Kaj moramo storiti z močjo oddajni., če je $v = 4$? $P_{o/2} = P_{o/1}/2^v = P_{o/1}/2^4 = P_{o/1}/16$
Moč oddajnika moramo 16x zmanjšati.

Naštet štiri osnovne načine razširj.radijsk.valov – Direktna pot ali LOS(line of Sight), odboj, sipanje, uklon

Poimenujte potek 3 modelov izgube sign.glede na oddalj.mobilne enote od bazne post-
eksponentno slablj., lognormalno slablj., Rayleighovo slablj.

Naštet predn.in slab.modulac.s konst.ovojnico.Drugo ime? Mod.s konst.ovojn.imajo dobro učinkov.pasovne širine.Taka pas.širina danega kanala dovolj.več uporabn..Imajo tudi nizke str.snope in omogoč.upor.nelinearnih ojač.. Imajo pa nižjo spektralno učinkov(širši osnovni spekter), kar je slabost. Drugo ime za te postopke so NELINEARNE MODULACIJE.

Naštet nekaj modul.postopkov s konst.ovojnico-MSK,GMSK,CPFSK - + nizki str.snopi(dopustna upor.nelin.ojačev.), - nižja spektr.učinkovitost(širši osn.spekter).

Naštet nekaj modul.postopkov z nekonst.ovojnico-

ASK,BPSK,QPSK – linearn.ovojnice=nekonst.ovojnice, prih.do faznih skokov(posled.skokov-visoki bočni spektralni snopi,motnje med kanali), ki jih interpret.kot množenje sign. s ± 1 . Linearne so zato, ker jih lahko realiz.z množilniki, + ozek osnovni snop, - veliki str.snopi (poud.z upor.nelinearn.ojač.).

GMSK:Kako oblik.impulze pri tej modulac.,podajte eno dobro in slabo posled.te oblik impulzov.Kje GMSK uporablj.? Pravokotne imp.na vhodu VCO najprej oblikujemo z

Gaussovimi sitom. GMSK upor.v sistemih mobilnih komunikacij GSM, zaradi dobre spektr.učinkov.ter tudi omogoč.upor.nelin.ojačev., kar poenostavi gradnjo oddajnih sistemov.**DOBRA POSLED.**-konst.amplituda, nizki str.snopi, širši osnovni spekter, manjša širina Gaussovega impulza » manjša ISI, **SLABA POSLED.**- Gaussov imp.se nikoli ne neha, zato prihaja do ISI.

Za omrežje z del.celic $N=7$ podajte razmerje S/CCI na robu celice, če moč sign.z razd.upada ekspon.s fakt.3,5, strukt. Pa je regularna. $S/CCI=1/6(3*N_c)^{v/2} = 1/6(3*7)^{3,5/2} = 34,33 \Rightarrow$
 $S/CCI=10\log(34,33)=15,4\text{dB}$

S katerim statič.modelom kan.predst.presihanje sign.na kratkih razd.? Z Rayleigh. mod., saj lahko z njim predstavljamo presih.do nekaj metrov.

Podajte izhodišča Rayleightovega modela: upor.se za modeliranje okolja z veliko odboji brez direktne vidljivosti med antenami(v predorih). Tipično se presih.giblje v mejah 10-20dB.

Verjetnost presiha po Rayleightovem modelu naj bo 25%(P_{aat}). Kolikšna mora biti povpr.moč(P_o) na sprej., če je min.potr.moč za delov.sist.enaka $25\mu\text{W}(P_{thr})$? $P_{aat}=0,25 \Rightarrow$
 $P_{aat} = 1 - e^{-(P_{thr} / P_o)} \Rightarrow P_o = - P_{thr} / \ln(1 - P_{aat}) = 86.9\text{mW}$.

Koliko različnih fiz.kanalov uporab.med vzpostavlj.zveze? 3 različne kanale **Opišite vzroke in posled.za čas.disperzijo kan..** Vzroki so presihanje oz.odboji ter ISI. Posledica je, da je oblika signala na izh.oz.sprejemniku drugačna.**Kakšne posled.ima čas.disp.na frekv.karakter.signala?** Posledica je, da se sign.zaradi nje raztegne na krajše imp.in pri tem pride do frekv.skoka.

Na sliki je imp.odziv brezžičnega kanala.Hitr.prenosa kanala znaša 240kbps[Bs].Ali je to frekv.slektiven kanal? $P_1(0,5\mu\text{s})=10^{-2} \text{ dB}=1\text{W} \Rightarrow X_1=10^{10-2/10}=1\text{W}$, $P_2(1\mu\text{s})=10^{-1} \text{ dB}=1,02\text{W}$
 $\Rightarrow X_2=10^{10-1/10}=1,02\text{W}, \dots$; $\langle \tau \rangle = (0,5*10^{-6}*1 + 1*10^{-6}*1,02+\dots)/(1+1,2\dots)$, $\langle \tau \rangle^2 = ((0,5*10^{-6})^2*1+(1*10^{-6})^2*1,02+\dots)/(1+1,02+\dots)$; $\sigma_d = \sqrt{\langle \tau \rangle^2 - \langle \tau \rangle^2}$; $B_c = 1/(5*\sigma_d) = [\text{kHz}] \Rightarrow$ Rezultat, če je $B_c > B_s$, ni problemov, ker kanal ni frekv.selektiven.

Razloži princip celičnega omrežja, razloge za uvedbo ter pred.in slab.! Celice zmanjšamo zato, da pridobimo na številu uporab..Te celice naj bi bili krogi, vendar se zaradi laž.račun.motenj oz.pokritosti uporabnikov uporab.panje, ker imamo med 4 krogi nepokrit prostor, kar nam oteži računanje. Torej za celični sistem klasičen kartezijev model ni primeren. Se pravi smotrnejša upor.radijskega spektra, večja kapac.na omenjenem fr.spektru in se ne poj.medkanalne motnje.

Izračunajte razd.med baznima postajama, ki upor.isto fr.podr., če premer celice znaša 10km, $N_c=7$. $D_{NC}=\sqrt{N_c*3}*R$ Naštejte pred.in slabosti modul.s konst.ovojnico **Poimenovanje posameznih kanalov v sist.GSM: FCCH-hitri pridruž.kontr.kanal, SCH- sinhron.kanal, BCCH- kanal za popravo fr., FCH- klicni kanal, RACH- kanal z naključnim dostopom, AGCH- kanal odobritve dostopa, CCCH-skupni kontr.kanal, SACCH-počasni pridr.kontr.kanal, SDCCH-samostojni namenski kanal, BCH-oddajni kanal**