# Analiza CDMA-DS-SS+QPSK SISTEMA

Emilija Mradaković 2020/0293 Vladimir Zeljković 2020/0450

Posmatra se CDMA-DS-SS+QPSK SISTEM sa kojim se vrši prenos u uplink-u u različitim uslovima gde N = 8 korisnika u istom opsegu učetanosti pristupa zajedničkom prijemniku (npr. baznoj stanici). Posmatrali su se slučajevi sa idelnom/neidealnom kontrolom snage, istim/različitim brzinama korisnika, različitim procesnim pojačanjima kao i sa i bez prisustva dodatne spoljne interferencije.

Do realizacije predajnika smo došli na način formiranja 2-dimenzione matrice gde jedna dimenzija predstavlja i-tog korisnika, a druga dimenzija j-ti bit odnosno kasnije čip. Za svakog korisnika je prvobitno generisan signal čijim se odabiranjem dobijaju vrednosti kojim se popunjava dvodimenziona matrica. Svaki bit u matrici jednog korisnika se množi sa jedinstevnim nizom (ortogonalne sekvence) vrednosti (čipova) za tog korisnika, čime se postiže sirenje spektra signala. Bite/čipove iz susednih frejmova se ređaju jedni za drugim u matrici. Ovo se radi u dve grane (grani faze I kvadrature) za svakog korisnika čime se simulira QPSK modulacija. Modulacija se obavljala u osnovnom opsegu učestanosti (niskofrekvencijskom ekvivalentu) gde se dve grane pre slanja informacija na kanal sabirale tako što su vrednosti iz grane faze realni, a vrednosti iz grane kvadrature kompleksni tj. pre sabiranja množili sa kompleksnom konstantom j.

Prethodno opisana matrica u niskofrekvencijskom ekvivalentu je svedena na jednodimenzioni niz. Vrednosti svih korisnika su sabrane u jednu vrednost (signal) koja se zapravo šalje kroz kanal. Takav signal dolazi na ulaz u prijemnik sa tim što u zavisnoti od jačine signala na predaji I njegovog slabljenja na kanalu veze signal svakog korisnika se skalira. Osim skaliranih vrednosti signala jednodimenzionom nizu se dodaje I kompleksni slučajno generisani šum. Niz se prvo razdvoji na dve grane, fazu I kvadraturu (realni I kompleksni deo signala). Množenjem svake grane sa odgovarajućim ortogonalnim sekvencama se iz signala razdvajaju signali svakog korisnika. Množenjem ortogonalnim sekvencama smo spektar signala koji je u predajniku bio raširen skupili. Nakon množenja ortogonalnim sekvencama signal svakog korisnika ulazi u integrator sa rasterećenjem na osnovu koga se određuje originalno generisani signal za svakog korisnika.

Analiziranili smo kanal koji ima konstantnu snagu šuma koja iznosi 10dBw i posmatrali slučajeve sa idealnom/neidealnom kontrolom snage, različitim procesnim pojačanjima kao i sa tj bez dodatne spoljne interferencije. U nastavku se nalazi tabela sa verovatnoćom greške po bitu za ispitane određene slučajeve po korisniku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SF/Kontrola snage** | Idealna | Neidealna 3dB | Neidealna 6dB |
| 64 | 0 | 0.001 | 0.0058 |
| 32 | 0.01 | 0.0055 | 0.036 |
| 16 | 0.005 | 0.035 | 0.1 |

Poređenjem rezultata došli smo do zaključka da sa povećanjem neidealne kontrole snage verovatnoća greške po bitu raste. Sa smanjenjem procesnog pojačanja za iste uslove u kanalu i istom kontrolom snage verovatnoća greške po bitu raste. Do istih zaključaka smo mogli da dođemo i teorijskim putem.

Dodavanjem dodatne spoljne interferencije verovatnoća greške se u zavisnoti od jačine spoljne interferencije povećava.

U nastavku sledi tabela gde se kao vrednosti mogu naći verovatnoće greške po bitu za svakog korisnika u grani faze i kvadrature prilikom neidealne kontrole snage sa različitim protocima. Snaga šuma na liniji veze je 10dBw.

% Raspodela snage po korisnicima na ulazu

[0.25 0.125 0.0625 0.25 0.0625 0.0375 0.125 0.875]

%Raspodele SF po korisniku

[16 32 64 16 64 32 16 32]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Grana/Korisnik** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Faza | 0.10 | 0.18 | 0.22 | 0.5 | 0.1 | 0.43 | 0.036 | 0.25 |
| Kvadratura | 0.20 | 0.23 | 0.21 | 0.5 | 0.1 | 0.44 | 0.034 | 0.26 |