

ZAVRŠNI ISPIT 2012/2013

1. Za 8-PSK modulaciju, 40 podkanala, 20 MHz širinu kanala i $T=4 \mu s$ izračunaj spektralnu učinkovitost.

$$2^3=8, v=3$$

$$N=40$$

$$B=20 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

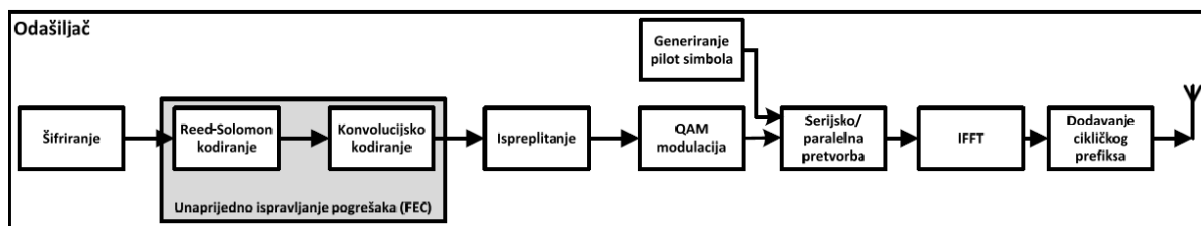
$$T=4 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

$$\text{spektralna učinkovitost} = \frac{R}{B} = \frac{\frac{1}{T} * N * v}{B} = 1,5 \text{ bit/s/Hz}$$

2. Koja je maksimalna brzina za 802.11 g?

$$54 \text{ Mbit/s}$$

3. Navedi redoslijed obrade podataka za WiMAX.



4. Zadani Fuz, G i Nfft. Izračunaj T_g !

$$\Delta f = \frac{F_{uz}}{N_{fft}}$$

$$T_b = \frac{1}{\Delta f}$$

$$T_g = G * T_b$$

5. Koliko treba promijeniti snagu da bi se kapacitet promijenio s 2 na 4 bit/s/Hz?

$$C_1=2 \text{ bit/s/Hz}$$

$$C_2=4 \text{ bit/s/Hz}$$

$$S_2/S_1=?$$

$$C_1 = \log_2(1 + SNR_1)$$

$$2 = \log_2(1 + SNR_1)$$

$$1 + SNR_1 = 2^2$$

$$SNR_1 = 4 - 1 = 3$$

$$C_2 = \log_2(1 + SNR_2)$$

$$4 = \log_2(1 + SNR_2)$$

$$1 + SNR_2 = 4^2$$

$$SNR_2 = 16 - 1 = 15$$

$$\frac{SNR_2}{SNR_1} = \frac{\frac{S_2}{N}}{\frac{S_1}{N}} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{15}{3} = 5$$

Snagu treba povećati 5 puta.

6. Imamo ukupan omjer koda konvolucijskog korera 3/5 i RS kod (32,24,4), koliki je omjer koda?

$$\frac{24}{32} * \frac{3}{5}$$

7. Što od ponuđenog SUI ne opisuje?

- a) prigušenje staze i sjenjenje
- b) višestazni prijem i pripadne efekte
- c) raspršenje kašnjenja višestaznih komponenti
- d) Dopplerovo raspršenje
- e) distribuciju snaga pojedine staze

8. Zadan je OFDM sa 2048 podnosioca, 32 logička podkanala, 48 podnosioca po kanalu, 192 podatkovna podnosioca. Koliki je broj korisnika?

Broj korisnika = broj logičkih potkanala = 32

9. Kolika je potrebna margina fedinga za 7 dB i vjerojatnost ispada sustava 1,5%?

$$\sigma = 7 \text{ dB}$$

$$Q(x) = 1,5\% = 0,015$$

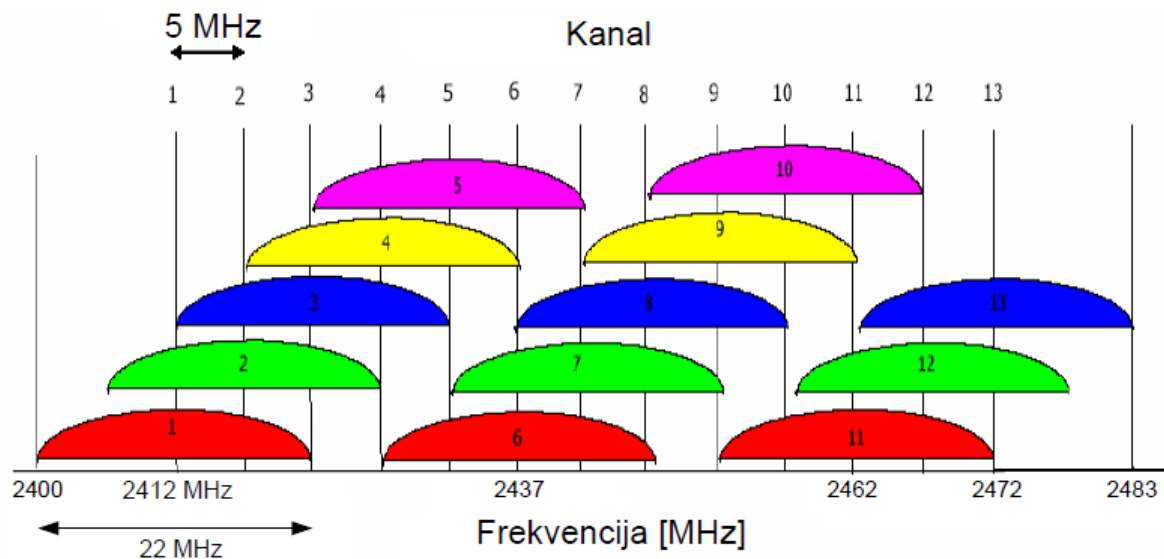
$$\text{pouzdanost} = 98,5\% = 0,985 \quad x = 2,19 \text{ (iz tablice)}$$

$$M = x * \sigma = 2,19 * 7 \text{ dB}$$

10. Za 802.11

- a) Koji se kod koristi za proširenje spektra? Barkerov kod.
- b) Koliko on ima impulsa? 11
- c) Koje su brzine prijenosa? 1 Mbit/s i 2 Mbit/s
- d) O čemu ovise brzine prijenosa? O modulaciji, širini pojasa i broju kanala.
- e) Koje tehnologije fizičkog sloja postoje? PHY - DSSS, FHSS, OFDM i IR

11. Skicirati raspored kanala ISM na 2,4 GHz, koliki je broj kanala i kolika je njihova širina?



Pojas širine 83,5 MHz podijeljen je na 13 kanala širine 22 MHz.

12. Koja unapređenja unosi 802.11n?

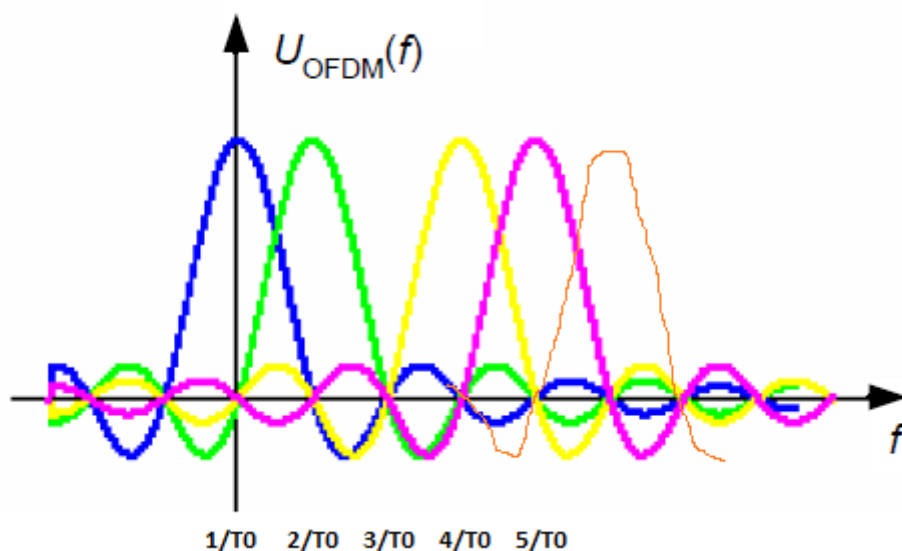
Veća brzina (do 600 Mbit/s)

Veća širina kanala (40 MHz)

Diverziti

Druge modulacije

13. Skicirati OFDM s 5 podnosioca s vremenom trajanja simbola $T_0=10 \mu s$.



14. Koliki je omjer kapaciteta SISO i MIMO 4x4, ako je snaga šuma na svakom prijemnom lancu jednaka, ako je SNR za SISO 30 dBm, ako istu snagu privodimo za 1 i 4 antene i ako MIMO ostvaruje maksimalan kapacitet uz koji je prijenosna matrica dijagonalna, pa je $h_{kk}=1$?

SISO

$$C_1 = \log_2(1 + SNR_1)$$

$$C_2 = n \log_2\left(1 + \frac{SNR}{n}\right)$$

n=4

15. Odrediti prijemnu snagu na polovini ćelije uz zadane P0, G0, Gp, R i f.

$$P_p = P_0 * G_0 * G_p * \left(\frac{\lambda}{4\pi R}\right)^2$$

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Uvrštavamo pola R od onog što je zadano.