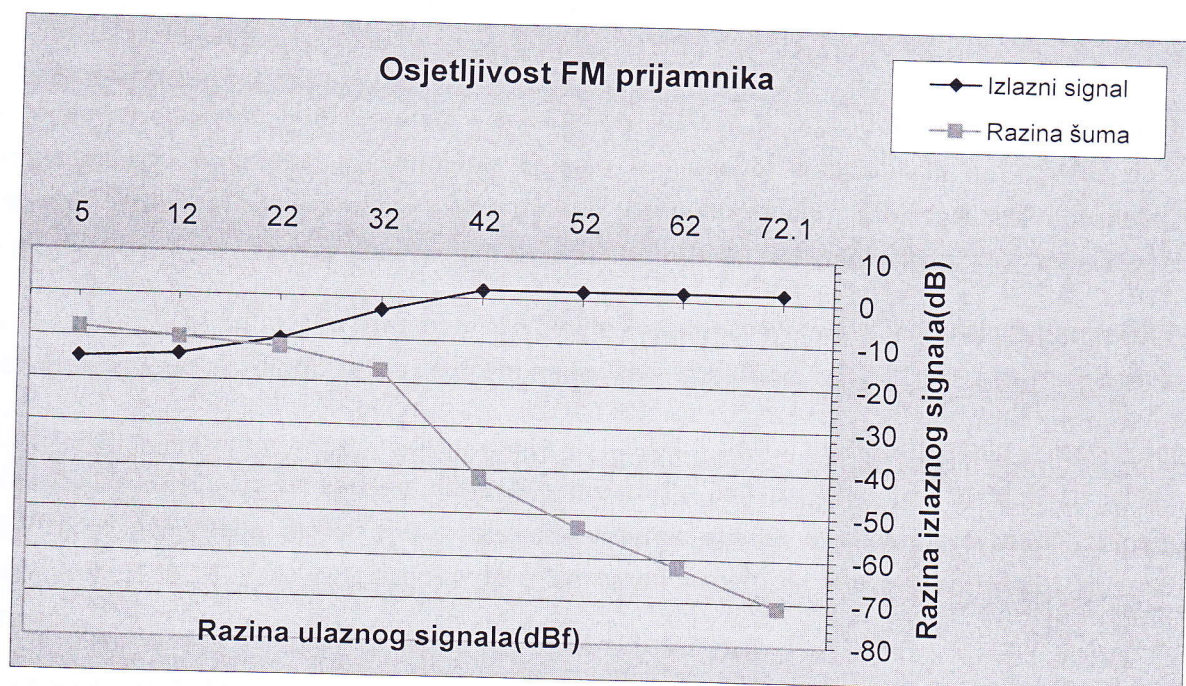


ZAVRŠNI ISPIT IZ PREDMETA PRIJENOS ZVUKA 19.06.2012.

1.(4 boda) Definirati osjetljivost i selektivnost prijamnika. Na slici je prikazano mjerenje osjetljivosti jednog FM prijamnika. Odrediti šumom određenu osjetljivost kada omjer signal šum odgovara 30 dB (kratko opisati mjerenje osjetljivosti). Koliku bi šumom određenu osjetljivost imao bolji i lošiji prijamnik od ovoga (obrazložiti)?



2. (3 boda) Objasniti važnost redukcije toka digitalnih podataka (objasniti na "mono" signalu uzorkovanom sa 44.1 kHz i 16 bitovnom kvantizacijom). Koji su osnovni principi redukcije toka podataka (objasniti ih)? Navesti na kojem principu radi kvantizator s nejednolikom raspodjelom razina te objasniti njegov rad. Objasniti vremensko i frekvencijsko maskiranje te navesti jedan koder u kojemu se ono koristi. Usporediti redukciju toka podataka sa kanalnim kodiranjem.

3. (3 boda) Kodirati ulazni tok uzoraka $X=[4\ 5\ 6\ 6\ 2\ 5\ 4\ 4\ 1\ 4\ 4]$ sa nizom simbola $V=[0\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6]$. Odrediti vjerovatnosti pojavljivanja pojedinih uzoraka. Izračunati entropiju signala X .

$$H_e(X) = -\sum_{i=1}^K p_i \cdot \log_2(p_i)$$

Predložiti mapiranje uzoraka u simbole (svakom uzorku jednaki ili nejednaki broj bitova). Koliki je broj bitova po simbolu ako se koristi jednaki ili nejednaki broj bitova po simbolu? Prikazati uzorke signala (uzorci kodirani sa nejednolikim brojem bita) kada se on kodira Huffmanovim kodom.

4. (4 boda) 1 bitovni sigma delta-modulator daje tok podataka na izlazu od 6.4Mbit/a. Za dobivanje PCM signala koriste se tri digitalna decimacijska filtra u kaskadi sa 4:1 decimacijom.

- a) Koliki je tok podataka (PCM signala) na izlazu iz takvog sklopa?
- b) Ako se takav PCM signal dovodi na 64-QAM modulator koliki je tok simbola na izlazu iz takvog modulatora (objasniti).
- c) Nakon demodulatora se IFFT postupkom u $N=128$ točaka kompleksni signali pretvaraju u realni signal (OFDM prijenos). Koliki je tok simbola nakon OFDM postupka?
- d) Objasnite što takvo smanjivanje toka podataka znači za komunikacijski kanal?

5. (3 boda) Objasniti koja je uloga višekanalnih sustava u reprodukciji zvuka. Koji su glavni nedostaci kod prijenosa višekanalnog zvuka i u njegovoj reprodukciji na mjestu slušanja. Objasniti intenzitetnu i vremensku stereofoniju (osnovni princip). Objasniti stereofonske X-Y i A-B tehnike snimanja zvuka i šta se njima postiže na mjestu reprodukcije.

6. (2 boda) Objasniti razliku između SFN ("Single Frequency Network") i MFN ("Multi frequency network") sustava radiodifuzije s obzirom na zauzeće spektra.

7. (2 boda) Koji tehnološki prostori postoje u radijskim postajama te objasniti njihovu ulogu u prijenosu zvuka. Ako su zadane dimenzije prostorije $L=4$ m, $W=3$ m i $H=2$ m te je srednji koeficijent apsorpcije ploha $\alpha=0.3$, odrediti vrijeme odjeka u takvoj prostoriji Sabineovom formulom ($T=0.161V/A$) te odrediti da li se takva prostorija može upotrijebiti kao režijski prostor.

8. (3 boda) U DRM sustavu se stereo tok audio podataka uzorkovan sa 12kHz i 16 bitovnom kvantizacijom kodira MPEG AAC3 koderu tako da se ukupni tok podataka smanji 10 puta. Nakon toga se kodirani tok podataka multipleksira sa dodatnim podacima koji imaju brzinu signaliziranja 3 kbit/s. Ta dva toka čine MSC kanal. Koliki je ukupni tok podataka u MSC kanalu? Nakon toga se taj kanal kanalno kodira sa omjerom koda 1/2. Koliki je ukupni tok podataka nakon kanalnog kodiranja u MSC kanalu? Kako smanjenje ili povećanje toka podataka utječe na potrebnu širinu pojasa za signal (obrazložiti)?

9. (3 boda) Objasniti u čemu se razlikuju sustavi DAB i DAB+. Koji modulacijski postupci se koriste u tim sustavima? Objasniti metode u kodiranju SBR ("Spectral band replication") i PS ("Parametric Stereo"). U kojim sustavima se koriste te tehnike kodiranja audiosignala?

10. (3 boda) Nacrtati prikaz stereomultipleksnog signala u frekvencijskoj domeni sa uključenim RDS i ARI sustavom. Navesti i ukratko objasniti sve modulacijske postupke koji se koriste za dobivanje stereomultipleksa. Navesti neke tipove podataka koji se prenose RDS sustavom?