Laboratorijske vaje pri predmetu Digitalne komunikacije II

Laboratorijske vaje so razdeljene v štiri tematske sklope. Vsak tematski sklop sestavlja množica eksperimentalnih vaj ki potekajo v dveh različnih delovnih okoljih. Eksperimente izvajamo na simulatorju Simulink/Matlab in v realnem okolju z merilnimi inštrumenti in moduli šolskega eksperimentalnega sistema TIMS (Telecommunications Instructional Modelling System). Več informacij o učnem orodju TIMS lahko najdete na spletni strani http://www.qpsk.com/about_tims.html

Pred vsakim sklopom laboratorijskih vaj je ena ura priprav. V pripravljalni uri študenti obnovijo nujno predznanje in se seznanijo z nalogami. Študenti prejmejo tiskano gradivo za vsak sklop vaj posebej. Gradivo za laboratorijske vaje je dostopno na domači spletni strani predmeta: http://www.lkn.fe.uni-lj.si/vaje/DKII/

Po četrtem sklopu laboratorijskih vaj sledi samostojna seminarska naloga. Pri seminarski nalogi študenti opravijo tudi eksperiment na sistemu TIMS in/ali na simulatorju Simulink.

Kratek pregled vaj po sklopih:

S1 - Amplitudna modulacija

- Sestavite amplitudni modulator za dvobočni AM z nosilcem in dvobočni AM brez nosilca.
- Preverite časovni potek in spekter moduliranega signala.
- Pri AM-DSB-LC nastavite stopnjo modulacije m=0.5 in m=1.
- Sestavite AM demodulator z detektorjem ovojnice in preverite njegovo delovanje.
  - Kaj dobite dna izhodu demodulatorja, če je AM signal brez nosilca ?
- Sestavite AM demodulator s sinhronim detektorjem in preverite njegovo delovanje.
  - Kakšna je razlika v signalu na izhodu modulatorja, če imamo na vhodu enkrat AM z nosilcem in drugič AM brez nosilca ?
  - Kako vpliva faza pomožnega signala nosilca na amplitudo demoduliranega signala ?
  - Kakšna motnja nastopi, če frekvenca pomožnega nosilca v sprejemniku odstopa od frekvence nosilca ?
- Sestavite par AM-oddajnik in AM-sprejemnik in preverite prenos glasbe po radijskem kanalu.

gradivo: http://www.lkn.fe.uni-lj.si/vaje/DKII/gradivo/S1/

S2 - Frekvenčna modulacija

- Sestavite frekvenčni modulator z napetostno krmiljenim oscilatorjem.
- Preverite spekter moduliranega signala za različne vrednosti modulacijskega indeksa β=(1, 2.4, 5, 10).
- Sestavite fazno ujeto zanko (PLL). Uporabite napetostno krmiljeni oscilator, RC nizko sito in množilnik.
- Preverite delovanje fazno ujete zanke
  - Izmerite lovilno območje fazno ujete zanke.
  - Kakšen vpliv imata karakteristika sita in ojačenje na delovanje PLL ?
- Nastavite parametre fazno ujete zanke tako, da bo primerna za demodulacijo FM signala !
  - Demodulirani signal primerjajte z modulacijskim signalom.
- Sestavite par FM-oddajnik in FM-sprejemnik in preverite prenos glasbe po radijskem kanalu.

gradivo: http://www.lkn.fe.uni-lj.si/vaje/DKII/gradivo/S2/

S3 - Digitalni prenos signalov v osnovnem pasu

- Sestavite oddajnik in sprejemnik za prenos podatkov z bipolarno kodo.

    - uporabite prenosni kanal z belim Gaussovim šumom
    - preverite časovni potek in spekter signala na vhodu sprejemnika
- uporabite nizko sito v sprejemniku in preverite časovni potek in spekter signala na izhodu nizkega sita
    - izmerite binarno oko signala na izhodu nizkega sito in izračunajte ISI
- Izmerite pogostost napak pri binarnem prenosu po kanalu z Gaussovim šumom
    - mejno frekvenco sita izenačite z znakovno frekvenco
    - nastavite optimalno fazo vzorčevalnika v sprejemniku
    - za različne gostote šuma na kanalu izmerite število napačno prenešenih znakov
- preverite delovanje povezave dveh računalnikov po žičnem kanalu z Gaussovim šumom.

gradivo: http://www.lkn.fe.uni-lj.si/vaje/DKII/gradivo/S3/

S4 - Digitalne modulacije

- Naloge ponovite za BASK, BPSK in BFSK:
    - Sestavite par modulator in demodulator
    - Izmerite število napačno prenešenih znakov na kanalu z Gaussovim šumom
- **SIMULINK:**
    - preverite delovanje modema na idealnem kanalu
    - izmerite število napak pri različni moči oddajnika.
- **TIMS:**
    - sestavite par oddajnik in sprejemnik (ASK,PSK in FSK) in preverite delovanje na šumnem kanalu
    - modem uporabite za povezavo dveh računalnikov

gradivo: http://www.lkn.fe.uni-lj.si/vaje/DKII/gradivo/S4/