Napredne tehnike digitalne obrade signala: Sistemi sa višestrukim odabiranjem sa primenama u MATLAB-u

Prof. dr Ljiljana Milić, Prof. dr Miroslav Lutovac, Mr. Jelena Ćertić

Tehnike digitalne obrade signala sa višestrukim odabiranjem (*multirate digital signal processing*) nalaze značajnu primenu u mnogim oblastima kao što su telekomunikacije, obrada slike, digitalni audio sistemi, multimedijalni sistemi i mnoge druge oblasti tehnike. Pojam sistem sa višestrukim odabiranjem (*multirate system*) označava system koji u operativnom radu koristi više različitih frekvencija odabiranja u pojedinim svojim delovima. Osnovna prednost sistema sa višestrukim odabiranjem je mogućnost značajne uštede u korišćenju računarskih resursa što dovodi do sniženja potrošnje, manjih dimenzija i niže cene. Pored toga, algoritmi razvijeni na osnovu teorije sistema višestrukog odabiranja rešavaju neke od kompleksnih problema digitalne obrade signala kao što su konverzija frekvencije odabiranja, dekompozicija i rekonstrukcija signala, multipleksiranje i demultipleksiranje, izračunavanje transformacija posebno kosinusne i *wavelet* transformacije.

Namena ovog seminara sastoji se u sledećem:

- Dati koncizan opšti pregled najznačajnijih tehnika obrade signala sa višestrukim odabiranjem.
- Demonstrirati primenu MATLAB-a za lakše razumevanje tehnika zasnovanih na višestrukom odabiranju, u rešavanju praktičnih problema projektovanja sistema, i u razvoju efikasnih realizacionih struktura.
- Prikazati jedan efikasan telekomunikacioni sistem čije je rešenje zasnovano na tehnici višestrukog odabiranja.

Sadržaj:

1. Uvod: značaj tehnika zasnovanih na višestrukom odabiranju i njihova primena
2. Promena frekvencije odabiranja, uštede u broju aritmetičkih operacija, efekti *aliasing*-a i *imaging*-a, predstavljanje pomoću MATLAB-a
3. Efikasne realizacione strukture zasnovane na polifaznoj dekompoziciji, ilustracije u MATLAB-u
4. Efikasni filtri za konverziju frekvencije odabiranja, primeri u MATLAB-u
5. Rešavanje složenih problema digitalnog filtriranja primenom tehnika višestrukog odabiranja, primeri u MATLAB-u
6. Problem generalnog interpolatora i integracije sistema
7. Banke digitalnih filtara, njihove structure i performance, osobine savršene rekonstrukcije i približno savršene rekonstrukcije, primeri u MATLAB-u
8. Dekompozicija i rekonstrukcija signala, ilustracija u MATLAB-u
9. Primena tehnike višestrukog odabiranja u realizaciji softverskog radija.

Literatura (knjige)

[1] R.E., Crochiere and L.R. Rabiner, Multirate digital signal processing, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1983.

[2] P.P. Vaidyanathan, Multirate systems and filter banks. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1993.

[3] N. J. Fliege, Multirate digital signal processing, New York: John Wiley, 1994.

[4] T. Hentchel, Sample rate conversion in software configurable radios, Morwood, MA: Artech House, 2002.

[5] G. Jovanović-Doleček, (ed.), Multirate Systems: Design & Applications, Hershey, PA: Idea Group Publishing, 2002.

[6] F. J. Harris, Multirate Signal Processing for Communication Systems, Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004.

[7] Lj. Milić, Multirate Filtering for Digital Signal Processing: MATLAB Applications, Hershey, PA: Information Science Reference, Jan. 2009, to apear.